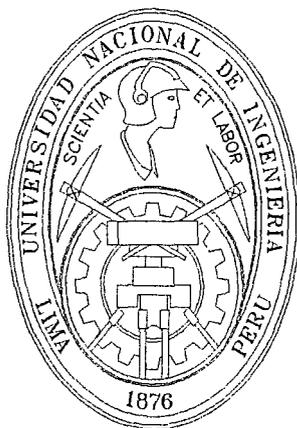


Universidad Nacional de Ingeniería

Facultad de Ingeniería Civil



“ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado”.

TESIS

Para optar el Título Profesional de :
INGENIERO CIVIL

Pilvia Mónica Villanueva Flores

LIMA – PERÚ

2003

Digitalizado por:

Consortio Digital del
Conocimiento MebLatam,
Hemisferio y Dalse

Agradezco a nuestra Universidad Nacional de Ingeniería, que nunca olvidaré, recordaré con cariño y no defraudaré; porque siempre fue mi ilusión y no me equivoqué.

Agradezco a mis padres Pepe y Luz por sus sacrificios en darme esta carrera y a mis hermanos, especialmente Sergito, que me dieron ánimo y apoyo moral .

Agradezco a Dios por ser el Creador y fuente de toda energía y alegría que disfrutan nuestras vidas.

Agradezco a mis asesores el Ing. Jesús Velarde Dorrego y al Dr. Javier Arrieta Freyre, por sus apoyos desinteresados.

Al Laboratorio de Ensayos de Materiales de la Facultad de Ingeniería, por el uso de sus instalaciones.

Agradezco a la Empresa Firth Industries por su apoyo técnico y por el uso de sus instalaciones.

A todas las personas: propietarios de viviendas, maestros de obras, amigos, que de alguna manera contribuyeron a la realización de esta Tesis.

INTRODUCCIÓN

Una de las actuales preocupaciones de planificadores, analistas, ingenieros y responsables de la calidad de vida de la población es sin duda el vertiginoso crecimiento de las ciudades, la cada vez más intensa concentración de habitantes en o alrededor de áreas urbanas acompañada de un déficit de servicios públicos, sociales y comunales entre otros.

Este fenómeno a nivel mundial se materializa en nuestro país en forma dramática; existen infinidad de casos siendo uno de ellos la situación de la vivienda en el Cono Norte de Lima.

Al respecto muy poco se ha escrito sobre este tema, observándose que hay más literatura referida a procedimientos constructivos y calidad de la construcción aplicables a obras de sectores puentes y muy poco o casi nada para los amplios sectores poblacionales que serán objeto del presente estudio.

En tal sentido esta tesis brinda la oportunidad de aportar con un granito de arena en la formulación de propuestas para la resolución de los problemas planteados, dentro de lo cual desarrollaremos y/o investigaremos un tema relacionado con las características que representa la autoconstrucción de viviendas de esta zona. Como cuestión previa, cabe señalar que el material a tratar será el concreto por ser éste uno de los componentes más importantes de las construcciones; analizaremos sus costos y formas de preparación: por métodos tradicionales confrontándolos con el concreto premezclado preparado por métodos industriales. No trataremos los demás materiales llámese fierro o ladrillo por ser estos materiales fabricados industrialmente listos para su colocación.

Nuestra tesis abocada a estudiar la calidad del concreto reúne en un formato de datos, las ocurrencias más importantes de los procesos constructivos de diferentes

viviendas ubicadas en el Cono Norte, con la finalidad de estudiar sus causas y efectos que permitan recomendar y/o tomar las acciones correctivas del caso.

Países como Colombia, Argentina, entre otros vienen desarrollando y perfeccionando fábricas industriales para la elaboración de concreto premezclado lo que a motivado una competencia en el mercado local, consecuentemente los costos han disminuido considerablemente al extremo de desplazar casi por completo al concreto elaborado tradicionalmente. El Perú deberá en el corto plazo acceder a estas formas de industrialización con la finalidad de mejorar costos y calidad de los concreto utilizados. Cabe indicar que todo ésto en ningún caso restará posibilidades de trabajo para el personal de obra de nuestro país; por el contrario generará un mayor impulso en la construcción y que se reflejará en la mayor mano de obra ocupada.

ANTECEDENTES

A partir de la década de los 50 en que se producen las inmigraciones de las provincias a la capital, grandes zonas son ocupadas de manera informal y desordenada, produciéndose un proceso constructivo gradual y permanente, los materiales y viviendas precarios del inicio dan lugar más tarde a su reemplazo por materiales convencionales (cemento y ladrillo principalmente) pero sin garantizar la calidad de los mismos ni la seguridad estructural y funcional normativas de las edificaciones. Con el transcurrir del tiempo estos métodos se han venido repitiendo; es decir, ausencia de planos, ausencia de profesionales ha motivado que con ligeras excepciones un gran porcentaje de estas construcciones se encuentren ahora mal construidas y/o mal distribuidas lo que hace que con el transcurrir del tiempo estas construcciones se estén reparando y/o modificando lo que al final resulta contraproducente para la economía del propietario así como para la calidad en su conjunto de la obra.

Lima es una ciudad que comprende un gran número de barriadas, urbanizaciones populares y tugurios, con una gran cantidad de habitantes que se hacen mención en el Capítulo 1 de la presente tesis, en donde se sufre la inadecuación tanto cualitativa como cuantitativamente de las condiciones habitacionales (habilitaciones urbanas y

construcciones inadecuadas) lo que demuestra la ausencia de una política de vivienda a mediano y largo plazo desde hace ya más de 50 años y que en el mejor de los casos diferentes gobiernos ha propuesto y ejecutado planes de vivienda propios, aislados y sin visión a largo plazo (barrios obreros, unidades vecinales, conjuntos habitacionales, entre otros). Esta situación ha propiciado el crecimiento urbano sin planificación ni control incrementándose las construcciones informales y por autoconstrucción.. A partir del año 2002 el gobierno de turno a través de programa de construcción masiva “Mi Vivienda” y “Techo Propio” intenta revertir esta situación.

OBJETIVO

La presente Investigación tiene como objetivo desarrollar, en primer lugar, una evaluación de la calidad del concreto utilizado en la autoconstrucción de viviendas económicas (unifamiliares y bifamiliares).

Con la finalidad de evaluar las condiciones, cantidades, parámetros y costos que influyen en la producción del concreto utilizado en esta modalidad de autoconstrucción, el estudio realiza un muestreo representativo en la zona del Cono Norte, en el cual la población pertenece a niveles de mediano a bajo recursos económicos.

Así mismo se tratará la utilización de concreto en la construcción de pistas y veredas en las habilitaciones urbanas de estos lugares.

A partir de esta evaluación, la presente Tesis investiga, desarrolla y propone la utilización de concretos premezclados que reúnan las condiciones más favorables tanto de calidad como de costos, para lo cual se optimizará el diseño de mezcla utilizando Cemento Pórtland Tipo I y agregados de buena calidad provenientes de canteras reconocidas.

La importancia de las conclusiones a las que se lleguen en este estudio contribuirá al conocimiento de la calidad de las construcciones de la mayoría de la población de Lima y por consiguiente se podría establecer un criterio más de la vulnerabilidad a la

cual están expuestos; también mostraría los mayores costos efectuados para la construcción de vivienda de los sectores de menores recursos económicos.

METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

El trabajo de investigación se desarrollará en tres etapas: trabajo de campo, ensayos de laboratorio y análisis de gabinete.

a) Trabajo de campo

El trabajo de campo consistirá en muestrear viviendas en proceso de construcción y que para este estudio se tomará en cuenta los elementos de concreto armado. Mediante un formato preestablecido se levantará la siguiente información: datos de la vivienda, elementos estructurales que se ejecutan, procedimientos empleados para la fabricación, cantidad y procedencia de materiales adquiridos, cantidad de materiales utilizados (dosificación); así mismo se tomarán muestras de los agregados y concretos utilizados (probetas) que se ensayaran en el laboratorio.

b) Ensayos de laboratorio

- A las muestras de las viviendas visitadas, se le realizarán los siguientes ensayos:

Ensayos de los agregados (arena gruesa y piedra chancada)

Ensayo de Granulometría

Modulo de fineza

Superficie específica

Contenido de humedad

Ensayo de Peso específico y absorción

Ensayo de Pesos Unitarios

Ensayo de determinación del material que pasa la malla No200

Ensayos a las probetas de concreto

Resistencia a la compresión

- Para la elaboración del concreto premezclado, se realizarán los siguientes ensayos:

Ensayos a los agregados

Ensayo de Granulometría

Modulo de fineza

Superficie específica
Contenido de humedad
Ensayo de Peso específico y absorción
Ensayo de Pesos Unitarios
Ensayo de determinación del material que pasa la malla No200
Ensayo de Pesos Unitario Compactado Agreg. Global

Ensayos para concreto fresco

Peso Unitario
Fluidez
Asentamiento
Exudación
Tiempo de fraguado
Contenido de aire

Ensayos para concreto endurecido

Resistencia a la compresión
Resistencia a la tracción por compresión diametral
Módulo de elasticidad estático

c) Trabajo de gabinete

En conformidad a los objetivos buscados, esta etapa permitirá:

1. Clasificar ordenadamente la información de campo obtenida a fin de tener valores representativos.
2. Evaluar e interpretar la información de campo y de laboratorio obtenida.
3. En base a la información obtenida y resultados de laboratorios, se valorizará los concretos utilizados, se determinará el diseño de mezcla para el concreto premezclado propuesto y se harán las comparaciones.
4. Desarrollar las comparaciones respectivas, elaborar conclusiones y recomendaciones.

SOPORTE TÉCNICO

Para la realización del estudio se contará con el apoyo del Laboratorio de Ensayos de Materiales de la FIC- UNI, así como del Laboratorio de Control de calidad de la Concretera Firth Industries.

CAP. 1 AREA DE ESTUDIO

CAP. 1.0 ÁREA DE ESTUDIO

Por razones del alcance del estudio, el área seleccionada está referida a ocho distritos (Ancón, Carabaylo, Comas, Independencia, Los Olivos, Puente Piedra, San Martín de Porres y Ventanilla) que conforman el Cono Norte como se indica en la Lámina 01, ubicado al final del Capítulo 1.0.

A continuación se presentará información estadística de Lima Metropolitana y se identificará los datos referidos a los distritos del Cono Norte.

1.1 Características Demográficas

Por estar ubicada la zona de estudio en el área metropolitana, de la provincia de Lima, se presentarán datos de la población a nivel nacional para mostrar y/o confirmar la gran densidad poblacional que tiene el departamento de Lima y en consecuencia sus distritos en relación a otros departamentos del país.

Población Total

Según el IX Censo de Población y IV de Vivienda de 1993, la población total del Lima metropolitana y Callao es de 6'434,323 habitantes. Esta población está constituida por: la población nominalmente censada (6'345,856 personas) y la población omitida en el empadronamiento (88,467 personas).

La participación de Lima Metropolitana y Callao respecto al total nacional en 1940, fue del 9.4%, en cambio en 1993, la concentración de su población alcanzó el 28.4%. En 2002, Lima Metropolitana y Callao tendría una población cercana a los ocho millones de habitantes (7'450 000), cantidad estimada según INEI en 1998 (7'200936) con un crecimiento del 2.1%, lo que representará un aproximado del 30% del total estimado.

Cuadro 1.1 Lima Metropolitana y Callao: población total, censada y no censada en los censos del presente siglo.

AÑO	POBLACIÓN LIMA METROPOLITANA Y CALLAO		
	TOTAL	CENSADA	NO CENSADA
1940	661 508	645 172	16 336
1961	1'901 927	1'845 910	56 017
1972	3'418 452	3'302 523	115 929
1981	4'835 793	4'608 010	227 783
1993	6'434 323	6'345 856	88 467
2002 (proy.)	7'450 000	-	-

FUENTE: INEI - CENSOS NACIONALES DE 1940, 1961, 1972, 1981 Y 1993.

(proy.) proyectado.

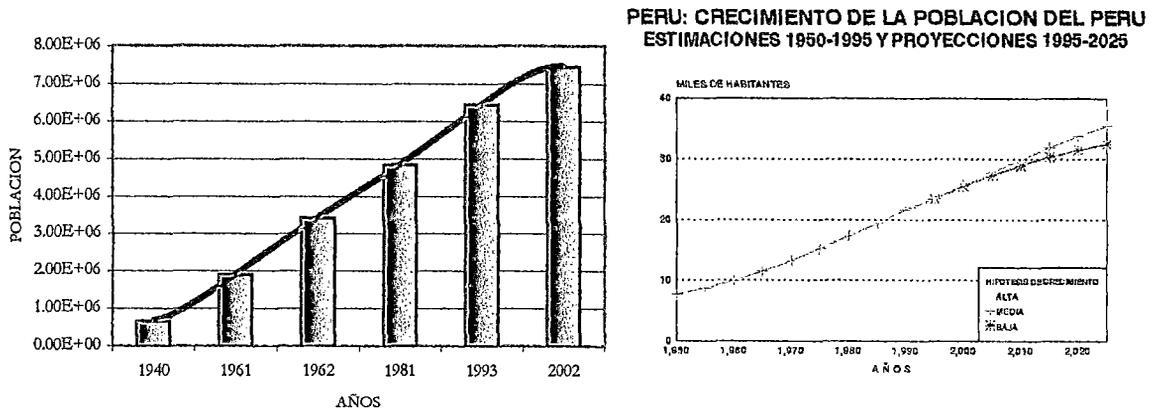
Cuadro 1.2 Proporción de la población de Lima Metropolitana y Callao respecto a la población total del país.

AÑOS	POBLACION TOTAL		LIMA METROPOLITANA RESPECTO AL PAIS (%)
	PERU	LIMA METROPOLITANA	
1940	7'023 111	661 508	9,4
1961	10'420 357	1'901 927	18,3
1972	14'121 564	3'418 452	24,2
1981	17'762 231	4'835 793	27,2
1993	22'639 443	6'434 323	28,4
2002 (proy.)	26'748 000	7'450 000	27,9

FUENTE: INEI - CENSOS NACIONALES DE 1940, 1961, 1972, 1981 Y 1993 y Población proyectada (proy.). recalculada con Encuesta Nacional de Demografía y Salud (ENDES 1996 y 2000).

En los últimos doce años, es decir, entre 1981 y 1993, la población de Lima Metropolitana se incrementó en 1'598,530 habitantes, esto es, 133,211 personas por año y entre 1993 y 2002 en 1'015,677 habitantes.

Gráfico 1.1 Lima Metropolitana: evolución de la población en los censos del presente siglo.



Densidad Poblacional

La densidad poblacional es un indicador del grado de concentración de la población que se obtiene interrelacionando el número de habitantes con la superficie territorial.

Cuadro 1.3 Lima Metropolitana y Callao: superficie y densidad, según distritos

DISTRITOS	SUPERFICIE TERRITORIAL		DENSIDAD POBLACIONAL (Habitantes por Km ²)		
	(Km ²)	%	1981	1993	2002
TOTAL	2811.65	100	1719.9	2288.5	2631.66
LIMA	21.98	0.78	17763.7	15706.7	12291.26
ANCON *	298.64	10.68	29.7	66.9	80.82
ATE	77.72	2.76	1529.4	3476.1	5400.84
BARRANCO	3.33	0.12	14684.1	12382.6	12068.47
BREÑA	3.22	0.11	36723.9	28336.6	27119.57

Cuadro 1.3 (Continuación)

DISTRITOS	SUPERFICIE TERRITORIAL		DENSIDAD POBLACIONAL (Habitantes por Km ²)		
	(Km ²)	%	1981	1993	2002
CARABAYLLO *	346.88	12.34	160.1	311.5	447.40
CHACLACAYO	39.50	1.4	841.4	924.1	1079.11
CHORRILLOS	38.94	1.38	3833.3	5651.4	6749.10
CIENEGUILLA	240.33	8.55	19.9	37.9	53.70
COMAS *	48.75	1.73	6247.1	8411.6	9503.38
EL AGUSTINO	12.54	0.45	10781.5	12456.5	13001.52
INDEPENDENCIA *	14.56	0.52	10983.4	12810.9	13448.70
JESÚS MARIA	4.57	0.16	19149	14547.7	12597.81
LA MOLINA	65.75	2.34	234.6	1206.7	1951.25
LA VICTORIA	8.74	0.31	32585.6	26323	22545.88
LINCE	3.03	0.11	27936	21065	18112.54
LOS OLIVOS *	18.20	0.65	5137.6	12677.6	19154.67
LURIGANCHO	236.47	8.41	289.8	429.9	517.14
LURIN	180.26	6.41	98.9	192.8	268.57
MAGDALENA DEL MAR	3.61	0.13	16184.8	13754.8	12300.00
MIRAFLORES	9.62	0.34	11314	9183.4	6511.23
PACHACAMAC	160.23	5.7	44.5	125.6	530.44
PUCUSANA	31.66	1.13	136.4	135.6	1122.77
PUEBLO LIBRE	4.38	0.16	20173.3	17146.3	967.58
PUENTE PIEDRA *	71.18	2.53	501.4	1464.8	2682.05
PUNTA HERMOSA	119.50	4.25	8.9	27.8	50.44
PUNTA NEGRA	130.50	4.64	4.5	18.4	38.04
RIMAC	11.87	0.42	16351.5	16210.4	15720.47
SAN BARTOLO	45.01	1.6	68.1	74.4	79.89
SAN BORJA	9.96	0.35	5964.3	10176.6	12207.23
SAN ISIDRO	11.10	0.39	6549.9	5756.2	5197.03
SAN JUAN DE LURIGANCHO	131.25	4.67	2079.2	4504.5	5721.07
SAN JUAN DE MIRAFLORES	23.98	0.85	7272.6	11983	16284.11

Tesis profesional: "Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores.

Cuadro 1.3 (Continuación)

DISTRITOS	SUPERFICIE TERRITORIAL		DENSIDAD POBLACIONAL (Habitantes por Km ²)		
	(Km ²)	%	1981	1993	2002
SAN LUIS	3.49	0.12	15226.6	14212	12018.62
SAN MARTÍN DE PORRES *	36.91	1.31	8410.3	10451.3	12002.28
SAN MIGUEL	10.72	0.38	9737.7	11114.6	12368.19
SANTA ANITA	10.69	0.38	7065	11256.9	13861.74
SANTA MARIA DEL MAR	9.81	0.35	10.3	18.9	25.48
SANTA ROSA	21.50	0.76	24.1	184.3	274.60
SANTIAGO DE SURCO	34.75	1.24	4208.2	5858.1	7198.68
SURQUILLO	3.46	0.12	28663.6	25928.9	23299.13
VILLA EL SALVADOR	35.46	1.26	4164.7	7282.5	10415.06
VILLA M. DEL TRIUNFO	70.57	2.51	2592.9	3787.4	4848.46
CALLAO	45.65	1.62	5928.3	8199.3	6521.13
BELLAVISTA	4.56	0.16	15171.3	15908.6	16688.43
CARMEN DE LA LEGUA R.	2.12	0.08	18639.6	18215.1	20503.56
LA PERLA	2.75	0.1	17594.9	21776.4	19354.39
LA PUNTA	0.75	0.03	8557.3	8758.7	9413.03
VENTANILLA *	73.52	2.61	274.6	1301.1	302.06

FUENTE: INEI - CENSOS NACIONALES DE 1993.

* Representa los distritos del Cono Norte de Lima Metropolitana.

La superficie territorial de Lima Metropolitana y Callao es de 2811,65 Kilómetros cuadrados (Km²), ocupa solamente el 0,2% del territorio nacional y se constituye en una de las áreas de mayor densidad en el país.

La superficie territorial del Cono Norte de Lima Metropolitana es de 908 Kilómetros cuadrados (Km²) y una densidad actual poblacional de 2029,92 habitantes por Km².

El nivel promedio de la ocupación territorial varió de 1719,9 habitantes por Km² en 1981 a 2288,5 en 1993 y en el 2002 la cantidad estimada de habitantes por Km² es 2631.66 promedio que es diferencial entre los 49 distritos y varía entre 38,04 hab./km² (Punta Negra) a 27119.57 hab./km². en el distrito de Breña .

A nivel distrital la densidad poblacional es bastante diferenciada. Se pueden establecer los seis niveles siguientes. Con más de 20 Mil hab./Km², con menos de 20 Mil y más de 10 Mil hab./Km², con menos de 10 Mil y más de 5 Mil hab./Km², con menos de 5 Mil y más de Mil hab./km², menos de Mil y más de 100 hab./km² y finalmente el último nivel con menos de 100 hab./Km².

1.2 Características sociales

Está referido a las características de los hogares (familias) y a las características de las viviendas.

El Censo Nacional de 1993 reportó un total de 1'380,466 hogares, que comparados con los 1'227,455 de número de viviendas particulares con ocupantes presentes empadronados, muestra una diferencia de 153,011 hogares, que constituiría un déficit habitacional en Lima Metropolitana. Lo cual se muestra en el Cuadro 1.4.

En los cuadros siguientes, (*) representa los distritos del Cono Norte de Lima Metropolitana.

Cuadro 1.4 Lima Metropolitana y Callao: viviendas particulares con ocupantes presentes, por número de hogares y total de hogares, según distritos, 1993

DISTRITO	VIVIENDAS PARTICULARES POR NUMERO DE HOGARES				TOTAL DE HOGARES
	TOTAL	1 HOGAR (%)	2 HOGARES (%)	3 Y MAS HOGARES (%)	
TOTAL	1227455	91,1	6,5	2,4	1380466
LIMA	71818	93,0	5,0	2,0	78931
ANCON*	4041	97,0	2,5	0,5	4187
ATE	50067	89,6	7,2	3,2	57835
BARRANCO	9020	93,5	4,7	1,9	9853
BREÑA	20183	94,5	4,0	1,6	21779
CARABAYLLO*	20800	92,0	6,3	1,7	22943
CHACLACAYO	6557	89,3	8,1	2,6	7491
CHORRILLOS	38059	88,6	8,1	3,2	44132
CIENEGUILLA	1903	92,6	5,9	1,5	2079
COMAS*	68064	85,6	10,3	4,1	81812
EL AGUSTINO	25239	85,0	10,1	4,8	30843
INDEPENDENCIA*	31267	85,7	9,7	4,6	37867
JESUS MARIA	14983	95,5	3,5	1,0	15891
LA MOLINA	15379	94,4	4,4	1,2	16488
LA VICTORIA	48192	94,3	4,1	1,6	52094
LINCE	15153	95,9	3,3	0,9	15959
LOS OLIVOS*	44573	90,4	7,4	2,2	50225
LURIGANCHO	19043	90,6	6,7	2,7	21571
LURIN	7020	92,6	5,5	1,9	7715
MAGDALENA DEL MAR	10539	93,9	4,4	1,7	11438

Cuadro 1.4 (Continuación)

DISTRITO	VIVIENDAS PARTICULARES POR NUMERO DE HOGARES				TOTAL DE HOGARES
	TOTAL	1 HOGAR	2 HOGARES	3 Y MAS HOGARES	
MIRAFLORES	22597	97,0	2,4	0,5	23456
PACHACAMAC	4889	95,8	3,3	0,9	5158
PUCUSANA	833	95,3	3,7	1,0	885
PUEBLO LIBRE	15594	92,7	5,5	1,8	17113
PUNTE PIEDRA*	20259	93,5	5,1	1,4	21972
PUNTA HERMOSA	732	94,0	4,5	1,5	792
PUNTA NEGRA	516	95,3	4,3	0,4	543
RIMAC	36617	91,3	6,1	2,5	41102
SAN BARTOLO	590	88,6	7,3	4,1	688
SAN BORJA	20296	95,2	3,8	1,0	21520
SAN ISIDRO	15826	97,4	2,2	0,4	16314
S.J. DE LURIGANCHO	110148	91,2	6,5	2,3	123593
S.J. DE MIRAFLORES	51930	89,1	8,1	2,9	59628
SAN LUIS	8855	89,2	7,4	3,5	10277
S.M. DE PORRES*	69466	87,9	8,3	3,8	81809
SAN MIGUEL	22852	91,3	6,5	2,1	25477
SANTA ANITA	19433	85,9	9,8	4,3	23415
S. MARIA DEL MAR	50	98,0	2,0	-	51
SANTA ROSA	685	94,3	4,8	0,9	731
SANTIAGO DE SURCO	40559	93,8	4,8	1,4	43851
SURQUILLO	18816	93,7	4,5	1,7	20497
VILLA EL SALVADOR	53018	95,0	4,3	0,7	56097
V.M. DEL TRIUNFO	49514	90,2	7,3	2,5	56032

Tesis profesional: " Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores.

Cuadro 1.4 (Continuación)

DISTRITO	VIVIENDAS PARTICULARES POR NUMERO DE HOGARES				TOTAL DE HOGARES
	TOTAL	1 HOGAR	2 HOGARES	3 Y MAS HOGARES	
CALLAO	68043	89,9	7,5	2,8	77847
BELLAVISTA	12652	87,4	9,2	3,7	14987
CARMEN DE LA LEGUA	5897	79,5	12,9	7,9	7838
LA PERLA	10999	88,0	8,8	3,4	12872
LA PUNTA	1150	96,0	3,3	0,8	1213
VENTANILLA*	22739	97,1	2,7	0,4	23575

FUENTE: INEI - CENSOS NACIONALES DE 1993.

Al déficit por carencia total de vivienda habría que añadir el déficit por la existencia de viviendas inadecuadas y/o hacinadas como se muestra en el cuadro 1.5.

Actualmente una proporción considerable de los hogares, ocupan viviendas que no reúnen las condiciones adecuadas para el hábitat humano. En efecto, en 1993, los hogares que residen en viviendas con características físicas inadecuadas son 167,502 unidades, es decir, 12,1% del total de hogares.

El concepto de viviendas con características físicas inadecuadas se refiere a las que tienen paredes de estera o, las viviendas que son improvisadas o, las que tienen paredes interiores de quincha, piedra con barro, madera u otro material y, a su vez, tienen piso de tierra.

Se considera como hogares hacinados, a aquellos donde habitan más de 3 personas por cuarto, excluyendo la cocina, baño y garaje. Según las cifras del censo de 1993, el 12,0% de los hogares estarían en tal condición.

Cuadro 1.5 Lima Metropolitana: hogares por características seleccionadas.

DISTRITOS	HOGARES EN VIVIENDAS PARTICULARES CON OCUPANTES PRESENTES	HOGARES EN VIVIENDAS INADECUADAS		HOGARES CON HACINAMIENTO	
		ABS.	%	ABS.	%
TOTAL	1380466	167502	12,1	165328	12.0
LIMA	78931	2905	3,7	8902	11.3
ANCON*	4187	2413	57,6	471	11.2
ATE	57835	10406	18,0	9909	17.1
BARRANCO	9853	51	0,5	671	6.8
BREÑA	21779	103	0,5	1980	9.1
CARABAYLLO*	22943	4512	19,7	3705	16.1
CHACLACAYO	7491	440	5,9	714	9.5
CHORRILLOS	44132	7924	18,0	5509	12.5
CIENEGUILLA	2079	412	19,8	308	14.8
COMAS*	81812	7826	9,6	9941	12.2
EL AGUSTINO	30843	2574	8,3	5178	16.8
INDEPENDENCIA*	37867	4724	12,5	5462	14.4
VILLA MARIA	15891	84	0,5	483	3.0
LA MOLINA	16488	890	5,4	929	5.6
LA VICTORIA	52094	812	1,6	6738	12.9
LINCE	15959	105	0,7	855	5.4
LOS OLIVOS*	50225	3506	7,0	5392	10.7
LURIGANCHO	21571	1926	8,9	3425	15.9
LURIN	7715	1613	20,9	1141	14.8
MAGDALENA DEL MAR	11438	79	0,7	579	5.1
MIRAFLORES	23456	132	0,6	639	2.7

Cuadro 1.5 (Continuación)

DISTRITOS	HOGARES EN VIVIENDAS PARTICULARES CON OCUPANTES	HOGARES EN VIVIENDAS INADECUADAS		HOGARES CON HACINAMIENTO	
		ARS	%	ARS	%
PACHACAMAC	5158	2271	44,0	1266	24.5
PUCUSANA	885	231	26,1	133	15.0
PUEBLO LIBRE	17113	178	1,0	587	3.4
PUENTE PIEDRA	21972	7000	31,9	4104	18.7
PUNTA HERMOSA	792	65	8,2	88	11.1
PUNTA NEGRA	543	46	8,5	34	6.3
RIMAC	41102	2848	6,9	4993	12.1
SAN BARTOLO	688	49	7,1	70	10.2
SAN BORJA	21520	294	1,4	443	2.1
SAN ISIDRO	16314	73	0,4	209	1.3
S.J. DE LURIGANCHO	123593	26683	21,6	20238	16.4
S.J. DE Miraflores	59628	14280	23,9	9817	16.5
SAN LUIS	10277	258	2,5	975	9.5
S.M. DE PORRES*	81809	4395	5,4	7906	9.7
SAN MIGUEL	25477	421	1,7	1284	5.0
SANTA ANITA	23415	1448	6,2	3673	15.7
SANTA MARIA DEL MAR	51	12	23,5	12	23.5
SANTA ROSA	731	277	37,9	106	14.5
SANTIAGO DE SURCO	43851	980	2,2	1922	4.4
SURQUILLO	20497	630	3,1	2069	10.1
VILLA EL SALVADOR	56097	16505	29,4	10087	18.0
V.M. DEL TRIUNFO	56032	12993	23,2	9670	17.3
CALLAO	77847	9320	12,0	7822	10.0

Cuadro 1.5 (Continuación)

DISTRITOS	HOGARES EN VIVIENDAS PARTICULARES CON OCUPANTES	HOGARES EN VIVIENDAS INADECUADAS		HOGARES CON HACINAMIENTO	
		ARS	%	ARS	%
BELLAVISTA	14987	118	0,8	797	5.3
CARMEN DE LA LEGUA R.	7838	375	4,8	690	8.8
LA PERLA	12872	96	0,7	637	4.9
LA PUNTA	1213	24	2,0	17	1.4
VENTANILLA*	23575	12195	51,7	2748	11.7

(*) representa los distritos del Cono Norte de Lima Metropolitana.

FUENTE: INEI - CENSOS NACIONALES DE 1993.

En Lima Metropolitana el 12,5% de los hogares empadronados en las viviendas particulares, estarían compartiendo la vivienda con un hogar principal.

Los distritos donde es más alta la proporción de hogares que residen en viviendas inadecuadas son: Ancón (57,6%), Ventanilla (51,7%), Pachacamac (44,0%), Santa Rosa (37,9%), Puente Piedra (31,9%) y Villa El Salvador (29,4%).

En la zona de Cono Norte de Lima Metropolitana, los hogares en viviendas inadecuadas con mayor proporción se encuentran en los distritos: Ancón (57,6%), Ventanilla (51,7%), Puente Piedra (31,9%) y en menor proporción en: Carabayllo (19,7%), Independencia (12,5%), Comas (9,6%), Los Olivos(7%), San Martín de Porres (5,1%).

1.3 Características de la Vivienda

Para conocer la calidad de vida de la población, la vivienda ocupa un lugar preferente, por cuanto de la calidad de su construcción, la disponibilidad de los servicios y de su equipamiento, entre otros, depende un adecuado nivel de vida.

Tipo de Vivienda

De acuerdo con las estadísticas del último censo en 1993, se empadronaron 1'343,434 unidades habitacionales. Estas cifras, relacionadas con las obtenidas en 1981, evidencian que el número de viviendas en Lima metropolitana ha crecido aproximadamente cada año en 39 mil unidades, ósea una tasa anual promedio de 3,7%.

Sin embargo, el mayor crecimiento se ha dado en viviendas que no reúnen condiciones óptimas de habitabilidad, como son servicios completos de luz, agua, desagüe, cocina, baño, sala, comedor y dormitorios. En efecto, las viviendas que no cuentan con las condiciones adecuadas para el hábitat humano, es decir las viviendas improvisadas, las no construidas para vivienda o similares han crecido en 19,6% en promedio, en el período intercensal.

Específicamente, las viviendas improvisadas cuya definición censal se refiere a aquellas construidas provisionalmente con materiales ligeros (estera, caña chancada) o materiales de desecho (cartón, latas, etc.) o con ladrillos superpuestos, se han incrementado de 13,767 en 1981 a 131,956 en 1993, es decir, cerca de 10 veces.

De otro lado, las casas independientes y departamentos en edificio se incrementaron en 53,5% y 43,2%, respectivamente. Las viviendas en quinta disminuyeron en 22,2%. Esta estructura de crecimiento está asociada a la concentración poblacional en la zona periférica de Lima metropolitana y Callao y a los nuevos patrones de construcción urbana vigentes.

Las viviendas particulares empadronadas con ocupantes presentes en 1993 asciende a 1'227,455 unidades que se muestran en el Cuadro 1.7 y representa el 91,4% del total de viviendas particulares. Asimismo, se advierte que el número promedio de habitantes por vivienda, que en 1981 era de 5,5, baja a 5,1 personas en 1993. Esta disminución se explicaría por los menores niveles de fecundidad que se ha advertido en Lima Metropolitana.

Cuadro 1.6 Lima Metropolitana y Callao: tipo de viviendas

Tipo de vivienda	1997	1998	1999	2000	2001
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Casa Independiente	83,5	84,0	83,8	85,0	87,3
Departamento en edificio	3,7	5,1	4,4	3,3	3,2
Vivienda en quinta	2,1	2,3	1,2	1,7	1,1
Vivienda en casa de vecindad	5,4	4,3	5,1	4,6	3,2
Vivienda improvisada	2,9	2,3	2,5	2,8	2,5
Choza o cabaña	2,1	1,9	2,8	2,6	2,7
Local no destinado para habitación humana	0,3	0,1	0,2	-	-

Fuente: INEI - ENAHO IV TRIM. 1997-2001

Las cifras del año 2001 no son estrictamente comparables con las series 1997-2000, debido a cambios metodológicos como: ampliación de muestras, incorporación de un marco muestral en base al pre-censo de 1999 y información socioeconómica de empresas de estudios de mercado.

Cuadro 1.7 Lima Metropolitana y Callao: viviendas particulares con ocupantes presentes, por tipo de vivienda, según distritos.

DISTRITOS	TIPO DE VIVIENDA								
	TOTAL	CASA INDEPENDIENTE	DPTO. EN EDIFIC.	VIV. EN QUINTA	VIV. EN CASA DE VECINDAD	VIV. IMPROVISADA	CHOZA O CABAÑA	NO CONST. VIV.	OTRO TIPO VIV.
TOTAL	1227455	840023	143108	41901	61081	126025	885	13417	1015
LIMA	71818	32126	17615	7576	11575	1553	-	1345	28
ANCON*	4041	1567	64	6	54	2314	-	35	1
ATE	50067	37145	1296	353	1415	8884	-	926	48
BARRANCO	9020	4481	1347	1521	1473	22	-	176	-
BREÑA	20183	7879	4704	3722	3500	58	-	301	19
CARABAYLLO*	20800	16268	92	23	431	3485	337	153	11
CHACLACAYO	6557	5835	116	68	185	319	-	33	1
CHORRILLOS	38059	27373	1612	994	1768	5731	-	485	96
CIENEGUILLA	1903	1460	-	12	45	333	31	20	2
COMAS*	68064	58826	2398	169	1088	4919	-	580	84
EL AGUSTINO	25239	20999	1418	208	961	1488	-	120	45
INDEPENDENCIA*	31267	25419	2242	23	372	2967	-	212	32
JESUS MARIA	14983	5697	6049	2348	670	47	-	172	-
LA MOLINA	15379	12895	1531	105	95	573	-	179	1

Tesis profesional: "Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores.

Cuadro 1.7 (continuación)

DISTRITOS	TIPO DE VIVIENDA								
	TOTAL	CASA INDEPE N-DIENTE	DPTO. EN EDIFIC.	VIV. EN QUINTA	VIV. EN CASA DE VECINDA D.	VIV. IMPRO-VISADA.	CHOZA O CABAÑA.	NO CONST. PARA VIV	OTRO TIPO DE VIV
LA VICTORIA	48192	19457	17591	4841	4757	450	-	1096	-
LINCE	15153	6089	5793	1814	1274	68	-	114	1
LOS OLIVOS*	44573	39226	1662	45	501	2554	-	579	6
LURIGANCHO	19043	15612	395	227	887	1450	41	366	65
LURIN	7020	5350	39	29	147	1271	123	59	2
MAGD. DEL MAR	10539	5529	2020	1787	1069	44	-	90	-
MIRAFLORES	22597	10333	8716	1993	1231	58	-	265	1
PACHACAMAC	4889	2724	-	-	58	1978	107	15	7
PUCUSANA	833	535	16	7	65	147	49	5	9
PUEBLO LIBRE	15594	10217	3202	1037	954	59	-	123	2
PUNTE PIEDRA*	20259	13767	66	27	442	5682	33	153	89
PUNTA HERMOSA	732	662	-	-	2	51	10	4	3
PUNTA NEGRA	516	471	-	-	9	26	10	-	-
RIMAC	36617	21036	5965	2750	4774	1727	-	330	35
SAN BARTOLO	590	558	1	-	1	23	5	1	1
SAN BORJA	20296	11978	7853	100	76	164	-	123	2
SAN ISIDRO	15826	7987	7103	365	197	48	-	124	2
S.J. LURIGANCHO	110148	79075	4952	93	2881	21957	-	1104	86
S.J. MIRAFLORES	51930	38641	1180	53	420	11300	-	254	82
SAN LUIS	8855	6416	1747	89	215	129	-	259	-
S.M. DE PORRES *	69466	56489	7568	688	1641	2557	96	380	47
SAN MIGUEL	22852	15941	3445	1323	1728	158	-	250	7
SANTA ANITA	19433	16767	1303	17	286	783	-	245	32
S. MARIA DEL MAR	50	32	2	-	-	4	5	6	1
SANTA ROSA	685	381	-	6	26	260	-	12	-

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores.

Cuadro 1.7 (Continuación)

DISTRITOS	TIPO DE VIVIENDA								
	TOTAL	CASA INDEPEN- DIENTE	DPTO. EN EDIFIC.	VIV. EN QUINTA	VIV. EN CASA DE VECINDA D.	VIV. IMPRO- VISADA.	CHOZA O CABAÑA.	NO CONST. PARA VIV.	OTRO TIPO DE VIV.
STGO. DE SURCO	40559	29811	7142	962	1759	501	1	362	21
SURQUILLO	18816	9195	3763	2025	3125	423	-	285	-
V. EL SALVADOR	53018	36970	455	1	621	14245	20	687	19
V.M. DEL TRIUNFO	49514	37089	794	86	704	10353	-	391	97
CALLAO	68043	47109	7267	3057	5735	4159	2	697	17
BELLAVISTA	12652	10031	1112	548	824	35	-	102	-
C. DE LA LEGUA R.	5897	5335	320	46	88	79	-	29	-
LA PERLA	10999	8652	863	599	796	25	-	64	-
LA PUNTA	1150	711	234	155	28	13	-	9	-
VENTANILLA *	22739	11877	55	3	128	10551	15	97	13

(*) representa los distritos del Cono Norte de Lima Metropolitana.

FUENTE: INEI-CENSOS NACIONALES 1993

Cuadro 1.8 Resumen de distritos del Cono Norte de Lima Metropolitana:
viviendas particulares con ocupantes presentes, por tipo de vivienda.

DISTRITOS DEL CONO NORTE	TIPO DE VIVIENDA								
	TOTAL	CASA INDEPEN- DIENTE	DPTO. EN EDIFIC.	VIV. EN QUINTA	VIV. EN CASA DE VECINDAD	VIV. IMPRO- VISADA	CHOZA O CABAÑA	NO CONST. VIV.	OTRO TIPO VIV.
TOTAL	281209	223439	14147	984	4657	35029	481	2189	283
ANCON	4041	1567	64	6	54	2314	-	35	1
CARABAYLLO	20800	16268	92	23	431	3485	337	153	11
COMAS	68064	58826	2398	169	1088	4919	-	580	84
INDEPENDENCIA	31267	25419	2242	23	372	2967	-	212	32
LOS OLIVOS	44573	39226	1662	45	501	2554	-	579	6
PUENTE PIEDRA	20259	13767	66	27	442	5682	33	153	89
S.M. DE PORRES	69466	56489	7568	688	1641	2557	96	380	47
VENTANILLA	22739	11877	55	3	128	10551	15	97	13

Tesis profesional: "Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores.

Condición de Ocupación de la Vivienda

De las 1'343434 viviendas registradas en 1993, el 4,0%, es decir, 53,737 estaban desocupadas. El número de viviendas en tal condición se ha incrementado significativamente, ya que en 1981 el porcentaje fue de sólo 0,9%. Ver Cuadro 1.9

Cuadro 1.9 Lima Metropolitana y Callao: viviendas ocupadas y desocupadas, según distritos, 1993.

DISTRITOS	VIVIENDAS		PORCENTAJE DE VIVIENDAS	
	TOTAL	OCUPADAS	OCUPADAS	DESOCUPADAS
TOTAL	1343434	1290211	96,0	4,0
LIMA	81819	77591	94,8	5,2
ANCON*	5688	5450	95,8	4,2
ATE	54377	52602	96,7	3,3
BARRANCO	10176	9593	94,3	5,7
BREÑA	23588	21855	92,7	7,3
CARABAYLLO *	22685	22012	97,0	3,0
CHACLACAYO	7646	7185	94,0	6,0
CHORRILLOS	40213	39201	97,5	2,5
CIENEGUILLA	2426	2215	91,3	8,7
COMAS *	71073	69711	98,1	1,9
EL AGUSTINO	26813	26035	97,1	2,9
INDEPENDENCIA *	32018	31704	99,0	1,0
JESUS MARIA	17269	16140	93,5	6,5
LA MOLINA	16957	16018	94,5	5,5
LA VICTORIA	55945	52344	93,6	6,4
LINCE	18020	16538	91,8	8,2
LOS OLIVOS*	47407	45985	97,0	3,0
LURIGANCHO	21324	20412	95,7	4,3
LURIN	8159	7696	94,3	5,7
MAGDALENA DEL MAR	11672	11032	94,5	5,5
MIRAFLORES	27196	24702	90,8	9,2
PACHACAMAC	5299	5151	97,2	2,8
PUCUSANA	1679	1589	94,6	5,4
PUEBLO LIBRE	17361	16347	94,2	5,8
PUENTE PIEDRA *	22220	21383	96,2	3,8
PUNTA HERMOSA	1701	1482	87,1	12,9
PUNTA NEGRA	1388	1178	84,9	15,1
RIMAC	40386	38731	95,9	4,1

Tesis profesional: " Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores.

Cuadro 1.9 (Continuación)

DISTRITOS	VIVIENDAS		PORCENTAJE DE VIVIENDAS	
	TOTAL	OCUPADAS	OCUPADAS	DESOCUPADAS
SAN BARTOLO	1320	1202	91,1	8,9
SAN BORJA	22547	21259	94,3	5,7
SAN ISIDRO	18695	17255	92,3	7,7
SAN JUAN DE LURIGANCHO	117956	114263	96,9	3,1
SAN JUAN DE MIRAFLORES	54789	53526	97,7	2,3
SAN LUIS	9981	9437	94,5	5,5
SAN MARTIN DE PORRES*	74599	71818	96,3	3,7
SAN MIGUEL	24504	23548	96,1	3,9
SANTA ANITA	20494	19879	97,0	3,0
SANTA MARIA DEL MAR	511	489	95,7	4,3
SANTA ROSA	1059	1000	94,4	5,6
SANTIAGO DE SURCO	43829	41934	95,7	4,3
SURQUILLO	20906	19789	94,7	5,3
VILLA EL SALVADOR	56942	55384	97,3	2,7
VILLA MARIA DEL TRIUNFO	52001	51033	98,1	1,9
CALLAO	72817	70521	96,8	3,2
BELLAVISTA	13445	13025	96,9	3,1
CARMEN DE LA LEGUA R.	6040	5967	98,8	1,2
LA PERLA	11728	11341	96,7	3,3
LA PUNTA	1323	1219	92,1	7,9
VENTANILLA *	25443	24440	96,1	3,9

(*) representa los distritos del Cono Norte de Lima Metropolitana.

FUENTE: INEI - CENSOS NACIONALES DE 1993.

Régimen de Tenencia

Las cifras censales muestran que en 1993, el mayor porcentaje de viviendas están ocupadas por sus propietarios. Las viviendas alquiladas representan el 16,5% del total, el 8,6% son usadas con autorización del propietario y el 8,5% están ocupadas sin pago alguno.

En el período intercensal 1981-1993, las viviendas declaradas como propias se incrementaron en 324,949 unidades, es decir en un 84,9%. Las viviendas en alquiler, en el mismo período disminuyeron en 49,130 unidades, es decir, 19,5%.

Cabe destacar la existencia de 104,950 unidades habitacionales Ocupadas de Hecho. Se trata de aquellas que son construidas sobre terrenos que no son propios, producto de invasiones y sobre las que no se tiene derecho de propiedad reconocido, lo que constituye un problema social que se observa con mayor intensidad en Lima Metropolitana.

Cuadro 1.10 Distritos del Cono Norte: viviendas particulares con ocupantes presentes, por régimen de tenencia, según distritos, 1993 (porcentaje)

DISTRITOS	TOTAL DE VIVIENDAS	REGIMEN DE TENENCIA					
		PROPIA TOTALMENTE PAGADA	PROPIA COMPRAN-DO A PLAZOS	ALQUI-LADA	USUFRUC-TUADA	OCUPADA DE HECHO	OTRA FOR MA
TOTAL	1227455	57,7	5,7	16,5	8,6	8,5	3,0
ANCON	4041	70,8	3,7	3,0	6,1	13,2	3,2
CARABAYLLO	20800	63,6	7,9	3,3	8,7	11,2	5,3
COMAS	68064	70,3	5,5	7,5	8,6	7,2	0,8
INDEPENDENCIA	31267	64,1	4,3	11,0	9,5	9,9	1,1
LOS OLIVOS	44573	51,3	4,9	8,3	8,0	26,9	0,7
PUENTE PIEDRA	20259	62,5	6,6	3,8	9,1	10,0	8,1
S.M. DE PORRES	69466	59,6	5,4	17,5	12,6	3,7	1,2
VENTANILLA	22739	47,7	11,0	2,5	4,5	32,0	2,3

FUENTE: INEI - CENSOS NACIONALES DE 1993.

La tenencia de la vivienda entre los años 1997 y 2001 se muestra en el Cuadro 1.11 como se observa las cifras del año 2001 no son estrictamente comparables con las series 1997-2000, debido cambios metodológicos como: ampliación de muestras, incorporación de un marco muestral en base al pre-censo de 1999 y información socioeconómica de empresas de estudios de mercado.

Cuadro 1.11 Tenencia de la vivienda 1997- 2001

Tenencia de la Vivienda	1997	1998	1999	2000	2001
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Propia 1/	73,5	75,9	78,1	76,0	78,7
Alquilada	10,0	9,0	7,2	9,5	8,0
Celda por el centro de trabajo	1,4	1,9	1,1	1,0	1,6
Celda por hogar o institución	14,8	12,8	13,0	13,1	11,5
Otra forma 2/	0,3	0,4	0,6	0,4	0,2

Fuente: INEI – ENAHO IV TRIM 1997- 2001

1/ Incluye: Propia totalmente pagada, propia comprándola a plazos y propia por invasión.

2/ Comprende cualquier otra forma de ocupación de la vivienda. Incluye anticresis que es la entrega de una vivienda en garantía de un préstamo en dinero, concediendo al acreedor el derecho de vivir en ella o explotarla.

Características de la Vivienda

En el Cuadro 1.12 se observa para 1993 que 903,528 unidades de vivienda (73,6%) tienen como material predominante en sus paredes el ladrillo o bloque de cemento, 112,386 viviendas (9,2%) tienen paredes de adobe o tapia y 100,855 viviendas (8,2%) tienen paredes de estera. El 9,0% restante, corresponde a materiales ligeros como la quincha, madera, piedra con barro o sillar y otro material similar.

El análisis de la calidad y estructura de la vivienda alude al carácter temporal o permanente de los materiales utilizados en su construcción, ello se vincula con las diferencias y las posibilidades de acceso a una vivienda con materiales adecuados, así como a las disparidades habitacionales definidas por lo urbano y rural, básicamente.

A nivel distrital las viviendas particulares con material ligero en las paredes, se da en mayor proporción en los distritos de Ancón (64,0%), Ventanilla (58,0%),

-p.25-

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores.

Pachacamac (46,4%), Santa Rosa (43,1%), Puente Piedra (35,6%), Pucusana (34,3%) y Villa El Salvador (33,8%).

En relación al material predominante en los techos (Ver Cuadro 1.12) , el 52,1% de viviendas tienen techo de concreto armado. Dicha estructura es similar a la observada en 1981 (52,4%), sin embargo, entre el período 1981 y 1993 se observó un incremento del 47,0% lo que equivale a 204,289 viviendas. Las viviendas con techo de caña o estera se incrementaron en el mismo período en 80,1% y de otro material en 904,0%.

Entre el año 1996 y el 2000 el porcentaje viviendas que tienen techo de concreto armado es 49%.

Cuadro 1.12 Lima metropolitana y Callao : viviendas particulares con ocupantes presentes, según material predominante en los techos, 1981 y 1993

MATERIAL PREDOMINANTE EN LOS TECHOS	1981		1993		INCREMENTO INTERCENSAL 1993/1981	
	ABS.	%	ABS.	%	ABS.	%
TOTAL	829532	100,0	1227455	100,0	397923	48,0
CONCRETO ARMADO	434616	52,4	638905	52,1	204289	47,0
MADERA	123785	14,9	119427	9,7	-4358	-3,5
TEJAS	13816	1,7	12421	1,0	-1395	-10,1
CALAMINA O FIBRA DE CEMENTO	144772	17,5	170496	13,9	25724	17,8
CAÑA O ESTERA	94084	11,3	169449	13,8	75365	80,1
PAJA, HOJA DE PALMERA	7309	0,9	4809	0,4	-2500	-34,2
OTRO MATERIAL 1/	11150	1,3	111948	9,1	100798	904,0

1/ Cartón, lata, palos, etc.

FUENTE: INEI - CENSOS NACIONALES DE 1981 Y 1993,

La mayor proporción de viviendas con techo de concreto armado se encuentran principalmente en los distritos de San Isidro (94,3%), San Borja (93,6%), Pueblo

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores.

Libre (83,9%), Jesús María (82,6%), Miraflores (81,4%), Bellavista (80,8%) y San Luis (80,7%).

El mayor número de viviendas con techo de calamina o fibra de cemento se encuentran en el distrito de Villa María del Triunfo (50,1%), seguido de Lurigancho (33,1%), Villa El Salvador (32,6%), Cieneguilla (28,0%), San Juan de Miraflores (27,8%), Pucusana (26,7%) y Chaclacayo (26,0%).

La caña o estera, como material predominante en los techos de las viviendas predomina en los distritos de Pachacamac (41,2%), Puente Piedra (41,1%), siguen en importancia Lurin (36,0%), Ventanilla (35,6%), Punta Hermosa (34,8%), Carabayllo (30,5%) y Los Olivos (29,9%).

Cuadro 1.13 Lima Metropolitana y Callao: viviendas particulares con ocupantes presentes, por material predominante en los techos de la vivienda, según distritos, 1993 (porcentaje)

DISTRITOS	TOTAL DE VIVIENDAS	MATERIAL PREDOMINANTE EN LOS TECHOS						
		CONCRETO ARMADO	MADERA	TEJAS	CALAMINA O FIBRA DE CEMENTO	CAÑA O ESTERA	PAJA, HOJA DE PALMA	OTRO MATERIAL
TOTAL	1227455	52,1	9,7	1,0	13,9	13,8	0,4	9,1
LIMA	71818	52,9	31,8	0,6	5,6	5,1	0,2	3,8
ANCON*	4041	16,0	6,8	0,4	8,5	21,8	0,3	46,2
ATE	50067	40,7	4,3	1,0	11,3	26,5	0,6	15,6
BARRANCO	9020	44,9	37,9	0,5	5,5	8,7	0,0	2,6
BREÑA	20183	51,0	33,6	0,5	5,8	6,1	0,1	2,9
CARABAYLLO*	20800	32,3	2,6	1,4	19,4	30,5	0,9	12,9
CHACLACAYO	6557	42,5	6,4	3,4	26,0	12,4	0,2	9,0
CHORRILLOS	38059	41,2	6,9	1,4	21,2	16,7	0,6	12,0
CIENEGUILLA	1903	20,3	3,7	2,2	28,0	25,5	0,6	19,7
COMAS*	68064	48,0	4,2	1,8	21,6	15,8	0,5	8,1
EL AGUSTINO	25239	45,0	10,7	1,4	10,5	23,7	0,6	8,2
INDEPENDENCIA*	31267	44,7	5,6	1,8	25,0	11,2	0,4	11,3

Tesis profesional: "Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores.

Cuadro 1.13 (continuación)

DISTRITOS	TOTAL DE VIVIENDAS	MATERIAL PREDOMINANTE EN LOS TECHOS						
		CONCRETO ARMADO	MADERA	TEJAS	CALAMINA O FIBRA DE	CAÑA O ESTERA	PAJA, HOJA DE	OTRO MATERIAL
JESUS MARIA	14983	82,6	11,2	0,4	2,5	1,5	0,0	1,9
LA MOLINA	15379	79,2	6,0	1,2	4,3	5,2	0,2	3,9
LA VICTORIA	48192	68,8	17,5	0,7	6,2	3,8	0,1	2,9
LINCE	15153	70,0	20,9	0,5	3,8	2,8	0,1	1,9
LOS OLIVOS*	44573	51,3	3,1	0,8	7,6	29,9	0,4	6,8
LURIGANCHO	19043	28,8	3,6	2,1	33,1	20,6	1,0	10,8
LURIN	7020	21,9	2,5	1,1	22,5	36,0	2,1	13,9
MAGD. DEL MAR	10539	71,2	17,4	0,4	4,1	4,9	0,1	1,9
MIRAFLORES	22597	81,4	11,1	0,5	2,8	2,5	0,1	1,8
PACHACAMAC	4889	11,6	4,1	1,7	16,0	41,2	1,6	24,0
PUCUSANA	833	22,9	6,2	2,2	26,7	29,4	0,8	11,8
PUEBLO LIBRE	15594	83,9	6,2	0,3	3,6	4,2	0,1	1,7
PUENTE PIEDRA	20259	16,8	7,5	1,2	13,0	41,1	1,1	19,2
PUNTA HERMOSA	732	41,4	2,9	0,5	7,9	34,8	2,9	9,6
PUNTA NEGRA	516	39,5	4,1	1,7	18,6	24,6	0,8	10,7
RIMAC	36617	50,7	24,7	0,8	12,1	6,9	0,2	4,6
SAN BARTOLO	590	50,2	5,3	0,7	12,0	23,4	0,5	8,0
SAN BORJA	20296	93,6	1,2	0,4	2,1	1,2	0,0	1,5
SAN ISIDRO	15826	94,3	2,3	0,3	1,4	0,5	0,0	1,2
S.J. LURIGANCHO	110148	42,8	2,6	1,2	12,8	25,1	0,6	14,9
S.J. MIRAFLORES	51930	42,9	1,4	1,1	27,8	11,5	0,5	14,8
SAN LUIS	8855	80,7	3,1	0,7	9,4	2,0	0,1	3,8
S.M. DE PORRES*	69466	66,4	5,7	0,9	10,2	10,7	0,4	5,8
SAN MIGUEL	22852	76,5	8,3	0,4	5,2	7,0	0,1	2,4

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores.

Cuadro 1.13 (continuación)

DISTRITOS	TOTAL DE VIVIENDAS	MATERIAL PREDOMINANTE EN LOS TECHOS						
		CONCRETO ARMADO	MADERA	TEJAS	CALAMINA O FIBRA DE	CAÑA O ESTERA	PAJA, HOJA DE	OTRO MATERIAL
SANTA ANITA	19433	63,2	3,1	0,8	8,6	15,5	0,4	8,3
S. MARIA DEL MAR	50	54,0	6,0	-	8,0	14,0	-	18,0
SANTA ROSA	685	24,2	8,2	0,6	11,7	18,4	0,7	36,2
STGO. DE SURCO	40559	79,9	5,0	0,7	4,2	7,5	0,2	2,4
SURQUILLO	18816	60,8	18,4	0,7	6,5	9,6	0,1	3,8
V. EL SALVADOR	53018	29,9	1,0	1,6	32,6	12,5	0,5	21,9
V.M. DEL TRIUNFO	49514	29,0	0,7	1,4	50,1	4,8	0,3	13,8
CALLAO	68043	46,8	26,8	0,8	6,9	11,4	0,3	7,0
BELLAVISTA	12652	80,8	10,9	0,3	3,9	2,1	0,0	2,0
C. DE LA LEGUA R.	5897	63,1	13,3	1,2	10,9	4,4	0,1	6,9
LA PERLA	10999	78,3	11,1	0,5	4,8	3,2	0,1	1,9
LA PUNTA	1150	64,2	29,8	0,4	2,9	0,7	-	2,0
VENTANILLA*	22739	24,0	4,2	0,7	9,3	35,6	0,8	25,4

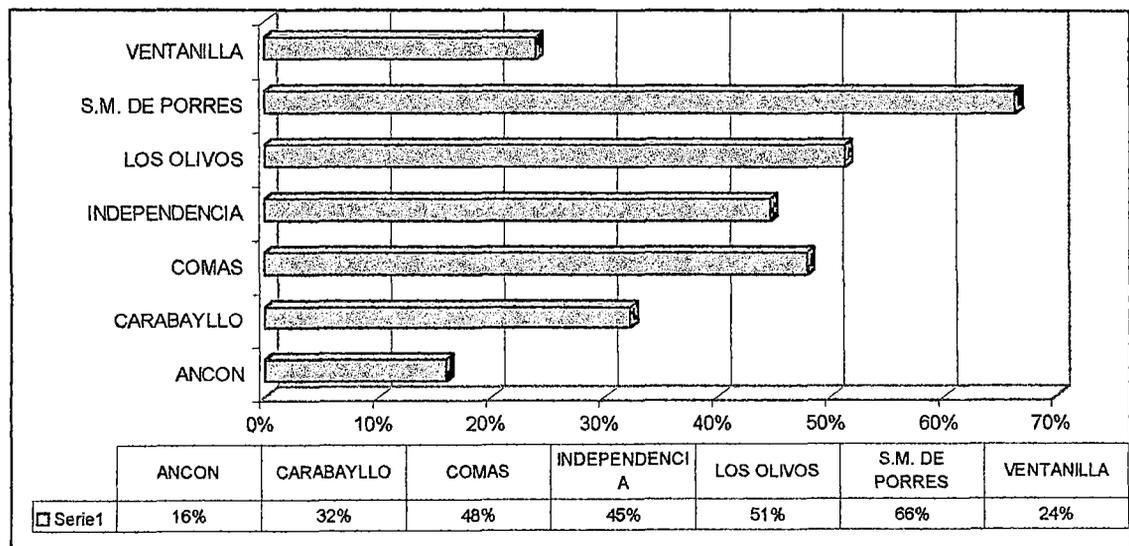
FUENTE: INEI - CENSOS NACIONALES DE 1981 Y 1993,

A nivel de los distritos del Cono Norte de Lima Metropolitana, los techos de concreto armado existen con más alta proporción en los distritos de: San Martín de Porres (66%), Los Olivos (51.3%) y Comas (43%), como se muestra en el Cuadro 1.14 y en el Gráfico1.3.

Cuadro 1.14 Distritos del Cono Norte de Lima Metropolitana: viviendas particulares con ocupantes presentes, por material predominante en los techos de la vivienda, 1993 (porcentaje)

DISTRITOS	TOTAL DE VIVIENDAS	MATERIAL PREDOMINANTE EN LOS TECHOS						
		CONCRETO ARMADO	MADERA	TEJAS	CALAMINA O FIBRA DE CEMENTO	CAÑA O ESTERA	PAJA. HOJA DE PALMA	OTRO MATERIAL
TOTAL Cono Norte	260950	282.7	32.2	7.8	101.6	155.5	3.7	105.2
ANCON	4041	16.0	6.8	0.4	8.5	21.8	0.3	46.2
CARABAYLLO	20800	32.3	2.6	1.4	19.4	30.5	0.9	12.9
COMAS	68064	48	4.2	1.8	21.6	15.8	0.5	8.1
INDEPENDENCIA	31267	44.7	5.6	1.8	25	11.2	0.4	11.3
LOS OLIVOS	44573	51.3	3.1	0.8	7.6	29.9	0.4	6.8
S.M. DE PORRES	69466	66.4	5.7	0.9	10.2	10.7	0.4	5.8
VENTANILLA	22739	24	4.2	0.7	9.3	35.6	0.8	25.4

Gráfico 1.3 Distritos del Cono Norte de Lima Metropolitana: viviendas particulares con ocupantes presentes, por techos de concreto armado, 1993 (porcentaje)



Esto representa un índice para realizar los muestreos previstos en esta tesis.

1.4 Organizaciones potencialmente constituidas

Los distritos del Cono Norte constituidos en la actualidad por urbanizaciones populares, urbanizaciones residenciales, asociaciones de viviendas, cooperativas de vivienda y asentamientos humanos datan sus inicios de creación en los inicios de la década del 50, época en la cual se producen las primeras inmigraciones desde las provincias hacia la capital; Lima de entonces era una ciudad constituida básicamente por una zona urbana con barrios residenciales y populares ubicados en distritos como Miraflores, San Isidro, Barranco, Chorrillos, Lima Cercado, Barrios Altos, Rímac, La Victoria, Breña; y otra zona agrícola con grandes extensiones de terrenos agrícolas que son ocupadas en su mayoría por esa gran masa de gente inmigrante que de acuerdo a su condición económica se dividen en barrios residenciales y populares ubicados en distritos como San Borja, Surco, Pueblo Libre, San Martín de Porras, Comas, San Juan de Lurigancho, San Juan de Miraflores, Villa María del Triunfo, Villa El Salvador, etc.

Ahora transcurridos más de medio siglo, estas formas de organización popular se siguen presentando hasta la fecha sin que las autoridades puedan intervenir a fin de lograr un desarrollo planificado; esta situación que es muy compleja tiene otras raíces que no es caso analizarlas en este estudio; pero en la medida que autoridades puedan hacer algo por ordenar y/o planificar este crecimiento traerá consigo un mejoramiento en la calidad de vida de sus habitantes; cualquier arreglo que se pretenda hacer posteriormente, no solo será oneroso sino extemporáneo.

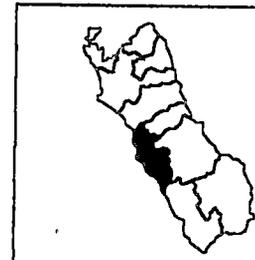
PROV. HUARAL

PROV. CANTA

PROV. HUAROCHIRI

CALLAO

PROV. CAÑETE



LOCALIZACIÓN

RELACION DE DISTRITOS

- 1 LIMA
- 2 ANCON
- 3 ATE
- 4 BARRANCO
- 5 BREÑA
- 6 CARABAYLLO
- 7 CHACABAYLO
- 8 CHORRILLOS
- 9 CIENEGUILLA
- 10 COMAS
- 11 EL AGUSTINO
- 12 INDEPEDENCIA
- 13 JESUS MARÍA
- 14 LA MOLINA
- 15 LA VICTORIA
- 16 LINCE
- 17 LOS OLIVOS
- 18 LURIGANCHO
- 19 LURIN
- 20 MAGDALENA DEL MAR
- 21 Pueblo Libre
- 22 MIRAFLORES
- 23 FACHACAMA
- 24 FLUCUSANA
- 25 PUENTE PIEDRA
- 26 PUENTE HERMOSA
- 27 PUNTA NEGRA
- 28 RIMAC
- 29 SAN BARTOLO
- 30 SAN BORJA
- 31 SAN ISIDRO
- 32 SAN JUAN DE LURIGANCHO
- 33 SAN JUAN DE MIRAFLORES
- 34 SAN LUIS
- 35 SAN MARTIN DE PORRES
- 36 SAN MIGUEL
- 37 SANTA ANITA
- 38 SANTA MARIA DEL MAR
- 39 SANTA ROSA
- 40 SANTIAGO DE SURCO
- 41 SURQUILLO
- 42 VILLA EL SALVADOR
- 43 VILLA MARIA DEL TRIUNFO
- 44 CALLAO
- 45 BELLAVISTA
- 46 CARMEN DE LA LEGUA REYNOSO
- 47 LA PERLA
- 48 LA PUNTA
- 49 VENTANILLA

LIMA METROPOLITANA - MAPA PROVINCIAL

Fuente: Mapa Político del Perú - INEI

LAMINA:

01

AREA DE ESTUDIO: ZONA DEL CONO NORTE DE LIMA METROPOLITANA

Tesis profesional: " Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado"

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

CAP. 2 REGISTRO DE DATOS DE VIVIENDAS

CAP. 2.0 REGISTRO DE DATOS DE VIVIENDAS

2.1 Metodología

El programa de exploración de campo consistió en ejecutar un muestreo en 50 viviendas a fin de obtener datos relacionados a la **calidad del concreto** empleados en la construcción de estas viviendas ubicadas en el Cono Norte de Lima; cantidad muestreada considerada adecuada para que de manera práctica se mida la calidad del concreto utilizado a través de la obtención de su resistencia a la compresión. El ACI - 318 y el Reglamento Nacional de Construcciones definen la resistencia a la compresión como el promedio de ensayar a 28 días de edad 2 cilindros testigos, obtenidos de una misma muestra de concreto, y que serán curados bajo condiciones controladas; la misma norma menciona registros en un número aproximado de 30 ensayos/60 testigos a fin de elaborar una buena estadística. Esta información es la empleada como criterio para definir nuestro muestreo de 50 viviendas en ejecución.

Para efecto de este estudio se visitaron 50 viviendas y en cada una de ellas se tomaron 4 testigos lo que significó 164 testigos válidos; representativo de un universo de aproximadamente 500 viviendas en construcción al momento de realizar la tesis; en base a los muestreos obtenidos se consideró como una estadística válida que nos permitirá obtener un f_c promedio de la zona en estudio.

De los elementos utilizados se ha tratado aquellos de concreto armado y particularmente aquellos que suponen una preparación previa y puedan fijarse una fecha de fabricación como es el caso de los techos aligerados; por razones prácticas, relacionados con el volumen y plazo de ejecución, es que no se ha considerado sistemáticamente los elementos de cimentaciones.

Este muestreo en 50 viviendas en ejecución se ha realizado considerando que podría ser representativo de las viviendas en actual ejecución y del total de

aproximadamente 260 mil existentes en el Cono Norte y que de las cuales solo el 52% tienen techo de concreto armado.

La zona de estudio **Cono Norte de Lima** formada en el siglo pasado data sus inicios por la década de los 50 con la construcción de las primeras urbanizaciones (Barrio Obrero, Caquetá, Piñonate, Ingeniería), continua por la década de los 60 con los primeros asentamientos humanos (Zarumilla, Urb. Perú) y por la década de los 70 con el desarrollo de las Cooperativas y Asociaciones de Viviendas. A la fecha siguen creciendo en las mismas condiciones y características en que éstas se iniciaron y la población pertenece a sectores de mediano o bajos recursos económicos que por desarrollar construcciones de material llamado “noble” (ladrillo, cemento y fierro) lo hacen de manera progresiva, en la mayoría de los casos sin ningún tipo de control técnico lo que ha originado viviendas mal diseñadas y mal construidas.

Toda esta situación se tiene en cuenta para efectuar una evaluación que ausculte y/o investigue la manera como estas construcciones se realizan; para lo cual se ha levantado información de campo con la ayuda de los alumnos de la facultad de Ingeniería Civil un formato que recoge una serie de datos cuyas características se detallan a continuación.

2.2 Características del Formato

El Formato, cuyo modelo se adjunta más adelante, consta de dos páginas con cuadros en donde se anotarán:

Contenido en la página 1/2:

Mediante los siguientes ítems se podrá clasificar y obtener información para evaluar la forma de proceso de vaciado y estimar costos.

- *Datos de la vivienda:* se consideraron el nombre del propietario, la ubicación de la vivienda y el área a vaciar concreto.

- Datos generales como número del muestreo, fecha del muestreo, clima y temperatura.
- *El tipo de construcción:* si es albañilería confinada, no confinada o aporticada; también se indica el número de pisos construidos.
- *Elementos estructurales que se están ejecutando:* puede estar referido a columna, viga peraltada, techo + vigas chatas y otros.
- *Datos para la fabricación y colocación del concreto:*
 - Recurso humano utilizado: maestro, operarios, peones y auxiliares.
 - Maquinaria utilizada: indicándose el tipo, la capacidad y las condiciones de mantenimiento.
 - Materiales utilizados para la fabricación del concreto: cantera y/o fábrica, cantidades adquiridas y cantidades utilizadas.
 - Gastos varios: anotándose todos los gastos que intervinieron en la fabricación y colocación del concreto (materiales, mano de obra y otros gastos)
- *Proceso de vaciado:* de manera breve y concisa se anotan los procedimientos utilizados para la fabricación del concreto, transporte y compactación del concreto, el tiempo de mezclado, duración del ciclo para llenar el elemento bajo estudio.
- *Observaciones:* este ítem permite anotar algunas consideraciones que presenta el concreto y/o algún dato importante que no se halla considerado en el formato: interrupciones, dificultades, asistencia profesional, etc.
- *Control de espesor de losa:* con la finalidad de obtener el peralte promedio utilizado en las losas aligeradas; indicando sistema de control.
- *Duración del vaciado:* donde se anota la hora de inicio, descanso y término de proceso de fabricación y colocación del concreto, con la finalidad de obtener un rendimiento de obra.

Contenido en la página 2/2:

Mediante los ítem citados a continuación se podrá realizar el control de calidad.

- *Características de los materiales:* con la finalidad de conocer de manera práctica, si son aptos para utilizarlos.
 - *Cemento:* anotar si las bolsas de concreto están protegidas de la humedad y durante el almacenamiento, si están selladas; su peso (Kg); tipo y nombre del fabricante y la antigüedad.
 - *Agua:* si es limpia; indicar la apariencia, si es potable o de cisterna.
 - *Agregado fino:* marcar si ensucia las manos; si brilla con la finalidad de determinar presencia de micras; el tipo de grano (grueso o fino); estimar el estado de humedad en que se utilizaron para la fabricación del concreto. Así mismo anotar la cantidad de material muestreado para llevar a laboratorio.
 - *Agregado grueso:* marcar si el agregado es duro y compacto; tamaño del agregado; si ha sido lavado antes; la forma del agregado y anotar la cantidad de material muestreado para llevar a laboratorio.
- *Curado:* marcar el tipo de curado que realizaron en la vivienda; el tiempo de curado y la característica del agua que utilizan; este punto es importante porque influye en la resistencia del concreto.
- *Dosificación del concreto por elemento:* anotando por tanda la medida de cemento, agregado fino, agregado grueso y agua con sus respectivas unidades; formas y equipos para hacer la dosificación.
- *Observaciones:* este ítem permite anotar cualquier tipo de ocurrencia presentada en la obra y que no muestra el formato (por ejemplo alguna variación de la dosificación, el control, guía de remisión, lugar de compra de cada material, etc).

El modelo del formato utilizado, se presenta a continuación.

FORMATO DE TOMA DE DATOS

1/2 hojas

Datos de la vivienda

Propietario.

Dirección

Distrito

Área a vaciar

Muestreo Nro:

Fecha:

Clima:

Viento:

Temperatura:

Tipo de construcción	Alb. confinada	Alb. no confinada	Aporticada	otro(Especificar)	Observación
Elementos estructurales que se estan ejecutando	Columna	viga peraltada	Techo+viga chata	Escalera	Otros (especificar)
Datos para la fabricación y colocación del concreto.	Recurso Humano			Maquinaria/tipo	Capacidad Maqui.
	Maestro:	peones:	abast. Maq:	reglero:	pie ³
Materiales	Cantera/ fábrica	Cant.Adquirida	Cant.Utilizada	Precio	Observación
Agregado fino (m ³)					
Agregado grueso (m ³)					
Cemento (bls)					
Agua					
Gastos varios	Materiales	M.O		Almuerzo	Otros (especificar)
Proceso de vaciado : <i>Fabricación del concreto ;</i>					
<i>El transporte del concreto ;</i>					
<i>Compactación del concreto ;</i>					
				Duración:	hrs
				Inicio:	<input type="text"/>
				Descanso:	<input type="text"/>
				Término:	<input type="text"/>
Observación.					
Control de espesor de losa: medidas:				Promedio:	cm.

Tesis profesional: " Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:

Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

CONTROL DE CALIDAD - Muestreo y recepción

2/2 hojas

Características de los materiales básicos

Muestreo Nro:

Cemento			Protegidos/humedad	Bolsas selladas	Peso Kg	Nombre/simb fabr	Antigüedad				
Agua			Limpia	Apariencia	Potable	otro(Especificar)	Observación				
Agregado fino - Arena			Ensucia las manos si no	brilla si no	Grano gruesoyfino si no	Estado/ seco	Cant. Muestreo				
Agregado grueso - Piedra			Dura y compacta	Tamaño declarado	Lavada antes	Forma	Cant. Muestreo				
Concreto aparencia de concreto			Trabajable	Fluido	Fecha muestreo	Nº probetas	f'c estimado declarado				
Curado	Si	No	Mantas húmedas	Regado declarado	arrocera	Carac. Agua para curado					
Dosificación por elemento:			1ra A.g	A.f	C	A	2da A.g	A.f	C	A	NOTA:
viguetas -escaleras-ensanches			3ra				4ta				Unidades
Nro de tandas:											A.f = bugui (3 pie ³)
losas			1ra				2da				A.g = carretilla(2 pie ³)
Nro de tandas:			3ra				4ta				C = bolsas (1 pie ³)
Observación:											Agua = latas (18 lts)

-p.38-

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:

Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

2.3 Resumen de levantamiento de información

El llenado de formatos con la información de campo se ha realizado personalmente entre los meses de octubre del 2001 a julio del 2002, información complementaria se consiguió con los alumnos de la Facultad de Ingeniería Civil en el mes de julio.

Todos los formatos llenados se muestran en Anexo A2.

A continuación se presenta el resumen del análisis sobre la data de campo obtenida.

De la página 1/2:

- En la zona de estudio se muestreo 50 viviendas repartida por distritos:

Cuadro 2.1 Muestreo por distrito.

Distrito	Nro. Muestreo con probetas	Nro. Muestreo sin probetas	Total
San Martín de Porras	15	-	15
Los Olivos	10	-	10
Carabaylo	3	2	5
Comas	9	5	14
Independencia	4	2	6
Total	41	9	50

La cantidades muestreadas están en función a los porcentajes mostrados en el Gráfico 1.2 del Capítulo 1 y que en todos los casos estas viviendas son del mismo tipo de construcción; las cantidades no demuestran de manera particular alguna excepción.

- Datos generales:

El clima, viento y temperatura: Las viviendas muestreadas se efectuaron en diferentes estaciones del año; en invierno, entre los meses de junio, julio, octubre, noviembre y diciembre con clima frío y húmedo con poco viento donde la temperatura promedio es de aprox. 17° C; y otras verano, entre los meses de enero y febrero con clima caluroso donde la temperatura promedio es de 23°C. En ambos casos los procesos constructivos; vaciado, compactado y curado se realizaron de manera similar; en cambio en el verano se variaban la dosificación respecto a la cantidad de agua, aumentándose de manera no controlada.

- *El tipo de construcción:* en su mayoría se trataba de albañilería confinadas y el nivel de piso a vaciar generalmente el primer o segundo.
- *Los elementos estructurales que se están ejecutando:* columnas, vigas, losa aligerada, y escalera corresponde a obras de concreto armado, se omite la cimentación por ser esta de concreto simple.

El muestreo realizado en las columnas es minoritario en comparación a los otros elementos estructurales, en razón a que estas se construyen de a poco y que en todos los casos muestran la misma composición del concreto elaborado para las losas aligeradas, vigas y escaleras.

- *Datos para la fabricación y colocación del concreto:*
 - Recurso humano: en su mayoría el constructor es un maestro de obra; en promedio se utilizan 6 peones(lateros), 3 abastecedores para la máquina (uno para el agregado fino, el segundo para el agregado grueso y otro para el cemento), el maquinista se encarga de hechar el agua de mezclado y otros dos que se encargan de distribuir y compactar el concreto (chuceadores), el maestro generalmente es el encargado de reglear. Estos tres últimos son personal permanente de la obra y los otros 10 personal eventual para el día del vaciado. En total: 13 personas.

- Maquinaria: en su mayoría se utilizaron mezcladoras gasolineras tipo tolva cuya capacidad varían entre 7 a 9 pies³, también se registro en manera minoritaria el uso del winche. Las maquinarias utilizadas se encontraban en regular estado de operación.

- Materiales:

Cemento: el utilizado es cemento Pórtland tipo I (Andino o Sol)

Agregados: en su mayoría no se conoce su procedencia; una parte proviene de canteras clandestinas y otras de las siguientes canteras: Zapallal, la Molina, Camote y Huachipa. A fin de conocer las características de estos agregados, en cada caso, se han realizado ensayos en laboratorio que se detallan en el capítulo 3.

En ambos casos cuando se hace un pedido adicional el costo aumenta, pero en la mayoría la cantidad pedida es mayor a la utilizada.

- Gastos varios: anotándose todos los gastos que intervinieron en la fabricación y colocación del concreto (materiales, mano de obra, maquinaria, otros gastos como comida, bebidas, flete adicional por falta de material).

- *Proceso de vaciado:*

Para el elemento de techo aligerado compuestos por viguetas y vigas chatas en su mayoría, el concreto utilizado en obra es un concreto preparado “in situ” con la intervención de una mezcladora tipo tolva y tres abastecedores (agregado fino, agregado grueso y cemento) el maquinista añade el agua y otros tres abastecen: la arena, la piedra y el cemento. El transporte del concreto hacia la zona de vaciado lo realizan en promedio seis peones a través de una rampa de madera que lo preparan un día antes del vaciado. Los agregados son comprados uno o dos días antes del vaciado y el cemento el mismo día.

El concreto es colocado en dos etapas: primero las vigas, viguetas, escalera y luego del descanso de media jornada vacían la losa; con diferentes consistencia, la primera de mayor resistencia y la segunda más suelta.

La compactación del concreto: en ningún caso utilizan vibradores, el concreto lo chucean y lo reglean, los cuales lo realizan el maestro y 2 ayudantes, el chuceado lo realizan esporádicamente y con una varilla de 1/2" corrugada, lo cual no es recomendable debe realizarse con una varilla de 5/8" de forma perpendicular y el reglado con una regla de madera.

- *Observaciones:* entre las más comunes podemos citar: la exudación excesiva que presentaba el concreto, el desperdicio del material en la vía pública y desperdicio de la pasta por un mal encofrado.
- *Control de espesor de losa:* el peralte promedio utilizado en las losas aligeradas es de 20 cm, para luces no mayores de 4.50 m. No existe un control de este espesor.
- *Duración del vaciado:* el promedio aproximado de duración para el vaciado de 9m³ de concreto es de 7 horas. Promedio obtenido de ponderar los rendimientos obtenidos de las viviendas muestreadas, que graficamos en el cuadro 6.1 del capítulo 6. Este rendimiento esta muy por debajo de lo normal, debido a las interrupciones que se suscitan en la obra.

De la página 2/2:

Mediante los items citados a continuación poder realizar el control de calidad.

- *Características de los materiales:* con la finalidad de manera práctica conocer si son aptos para utilizarlos en la fabricación del concreto.
 - *Cemento:* en su mayoría las bolsas de cemento no están protegidas de la humedad lo que nos representa ningún peligro porque son adquiridas un día antes del vaciado, las bolsas están aparentemente selladas pero en su mayoría no tienen el peso indicado aprox. 3 kg. menos.

- Agua: en su mayoría potable del servicio público.
- Agregado fino: Presenta finos (micas); el tipo es de grano grueso; el estado en que se utilizaron en su mayoría muy húmedos para la fabricación del concreto.

Se llevó una cantidad de 25 kg. (ya cuarteada en obra) a laboratorio para realizar los ensayos de características físicas y granulometría.

- Agregado grueso: En su mayoría de tamaño variado (T.M.N 1^{ra}), el cual no han sido lavados un día antes de forma alargado y cantos rodados (río) . Se llevo una cantidad de 50 kg. (ya cuarteada en obra) a laboratorio para realizar los ensayos de características físicas y granulometría.
- *Forma de curado:* En su mayoría el tipo de curado es por regado y lo realizan por dos días utilizando agua potable al día siguiente del vaciado y no lo realizan frecuentemente ni posteriormente, esto atenta contra la calidad del concreto. Lo deben curar por lo menos 7 días y de manera continua.
- *Dosificación del concreto por elemento:* generalmente se utiliza dos tipos de dosificación una para las columnas, vigas y viguetas y otra para la losa, la forma de medidas son las siguientes: el cemento en bolsas, los agregados en carretillas (2 pie³) o buguis(3 pie³) y el agua en latas(18, 20lts).

En la mayoría de los casos los maestros no toman en cuenta las especificaciones técnicas, f_c , a/c , etc. contenidas en los planos y por lo general aplican dosificaciones tradicionales de su conocimiento.

Cuadro 2.2 Dosificación de concreto comunes obtenidas:

Materiales	Unid.	vigas, viguetas y columnas	losa
Cemento	bolsa	1	1
Agregado fino	carretilla	2	2.5
Piedra chancada	bugui	1	1
Agua	latas	2	3

Estas dosificaciones comunes obtenidas que para el primer caso nos muestra una relación en volumen de 1:3:2 y para el segundo caso una relación 1:3:3, estas nos indican una pésima dosificación del concreto en comparación a la correcta relación que debería de ser aproximadamente 1:1.5:1.5 para obtener un concreto de buena calidad.

Esta dosificaciones utilizadas por los maestros son productos de la mala interpretación de las relaciones en volumen o peso vistas en cartillas y manuales de cementos lo que a través del tiempo y a falta de una adecuada enseñanza se ha hecho una costumbre que llamamos tradicional.

- *Observaciones:* Se ha constatado una permanente variación en la dosificación de los materiales debido a la imprecisión de las medidas y al no oportuno abastecimiento de los mismos.

En ningún caso se notó la participación de un profesional que intervengan en la construcción; en su mayoría las viviendas tienen planos que en forma genérica son interpretados por los maestros responsables de la obra.

En su mayoría estas construcciones se realizan sin contar con licencia de construcción.

Todos los Formatos de toma de datos están en el Anexo A2

CAP. 3 ESTUDIO DE LOS MATERIALES UTILIZADOS Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS

CAP. 3.0 ESTUDIO DE LOS MATERIALES UTILIZADOS Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS.

En este capítulo se aborda el estudio de los materiales empleados a partir de la información de campo y de los ensayos de laboratorio efectuados. Las características de los materiales servirán para evaluar la dosificación de mezclas empleadas y conjuntamente con la presentación y evaluación de los procesos constructivos permitirán tener criterios para formular una apreciación sobre la calidad de las construcciones en estudio.

Se presenta un resumen de las principales propiedades y características; la información sustentatoria se encuentra en el anexo A3.

3.1 De los materiales utilizados

Los componentes utilizados en la preparación del concreto tradicional en la autoconstrucción de viviendas son: cemento, agregados (arena gruesa y piedra chancada) y agua; en ningún caso se utilizaron aditivos.

i) Cementos

El cemento utilizado comprende mayoritariamente al Cemento Pórtland tipo I. (Sol y Andino) en bolsas cuyo peso de venta es de 42.5 Kg.

Los usuarios por lo general adquieren el cemento de las ferreterías cercanas y depositan el cemento en la vía pública cuando van a vaciar techos y en el interior de la construcción cuando construyen otros elementos; se ha comprobado que estas ferreterías en su afán de competir con las distribuidoras grandes y mantener el precio de S/.16.60 (julio 2002) la bolsa, disminuyen o “capan” los pesos establecidos comprobándose que en algunos casos lleguen a pesar hasta 4 Kg. menos; lo que obviamente afectará la dosificación utilizada. Por lo general las bolsas no son protegidas de la intemperie, pero que dado el uso inmediato que de estas se hacen no existe mayor problema.

Las características físico químicas se muestran en el Cuadro 3.1 y corresponde a la N.T.P. 334.009 y A.S.T.M C-150.

Cuadro 3.1 Requisitos físicos y químicos del cemento tipo I.

Requisitos físicos standard ASTM C-150		Requisitos químicos standard ASTM C-150	
Descripción	Tipo I	Descripción	Tipo I
Contenido de aire en % (máximo, mínimo)	(12,N/A)	SiO ₂ , % mínimo	-
Fineza con turbidímetro en m ² /Kg. (mínimo)	160	Al ₂ O ₃ , % máximo	-
Fineza por permeabilidad de aire en m ² /Kg. (mín)	280	Fe ₂ O ₃ , % máximo	-
Expansión en autoclave	0.80	MgO, % máximo	6.00
Resistencia en compresión en Mpa		SO ₃ , % máximo	
A 3 días	12.40	Cuando C3A es menor o igual a 8%	3.00
A 7 días	19.30	Cuando C3A es mayor a 8%	3.50
Fraguado inicial Gillmore mínimo en minutos	60	Pérdidas por ignición, % máximo	3.00
Fraguado final Gillmore máximo en minutos	600	Résiduos insolubles, % máximo	0.75
Fraguado inicial Vilcat mínimo en minutos	45	C3A, % máximo	-
Fraguado final Vilcat máximo en minutos	375		
Requisitos físicos opcionales		Requisitos químicos opcionales	
Fraguado falso (penetración final) % mínimo	50	(C3S + C3A), % máximo	-
Resistencia en compresión mínima a 28 días (Mpa)	27.60	Alcalis, (Na ₂ O + 0.658 K ₂ O), % máximo	0.60

ii) Agregados

En su mayoría los usuarios no conocen la procedencia del material utilizado, sin embargo se mencionan las canteras de: La Molina, Zapallal, Camote y Huachipa. Los usuarios adquieren estos materiales en los sitios llamados “comités” que están localizados en áreas de distribución denominadas “pampas” y que por lo general son zonas extensas ubicadas en los intercambios viales o avenidas; por citar algunos, tenemos intercambios Naranjal y Dominicos, Avenidas Tupac Amaru y Tomas Valle y distribuidores cercanos que no tienen información respecto a la calidad de los agregados.

Los usuarios adquieren y depositan los agregados en la vía pública, vías que en algunos casos están sin pavimentar exponiéndolos a la tierra, polvo, desechos orgánicos y sobrantes de construcción, lo que contamina y disminuye la calidad del agregado. El formato de datos incluye un renglón que anota este tipo de observaciones.

El agregado muestreado en obra, en aplicación a lo establecido en las Normas ASTM E-177 y ASTM C75, que recomienda para el caso de ensayos de los agregados gruesos de tamaño máximo 1” tomar una cantidad de 50 Kg. y 25 Kg. para agregado fino; en

el presente caso se procedió en conformidad a las normas mediante el procedimiento de cuarteado ASTM C-702. En tal sentido la muestra representativa se forma de un montón que se extiende con una pala hasta darle la forma circular y espesor uniforme; se divide entonces el material, diametralmente, en cuatro partes iguales; se toman 2 partes opuestas, se mezcla y la acción se repetirá hasta que la cantidad de muestra quede reducida a la que se requiera en cada caso.

iii) Agua

La calidad del agua usada en el concreto en la zona de estudio no ha sido evaluada por los usuarios; utilizan el agua potable de la zona que está relativamente libres de sustancias química o materiales que pudiesen dañar el concreto que son almacenadas en pozas o cilindros.

En el estudio presente se verificó visualmente la procedencia potable del agua.

3.2 Ensayos de los agregados utilizados

De cada vivienda se han tomado muestras de los agregados utilizados y éstos han sido ensayados en el Laboratorio de Ensayos de Materiales de la FIC – UNI; donde se realizaron ensayos de acuerdo a las normas establecidas para determinar las características físicas de los agregados y su cumplimiento con los requisitos normativos.

En el Anexo A3 se presentan en los Cuadros del A3.1 al A3.61 los resultados de los ensayos realizados a los agregados, obteniéndose las características físicas tales como: Peso unitario, Peso específico y absorción, contenido de humedad y % pasante la malla # 200 y el análisis granulométrico de los agregados utilizados en las mezclas utilizadas en las viviendas muestreadas.

A continuación se muestra los modelos de las Fichas de ensayo de laboratorio utilizadas, indicándose a continuación algunas definiciones, normatividad vigente y algunos resultados ilustrativos de las características físicas de los agregados.

Cuadro A.3. Modelo de Ficha para agregado fino

PESO UNITARIO

Norma ASTM C29 - 93

	Suelto		Compactado	
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra + vasija (gr.)				
- Peso de la vasija (gr.)				
- Peso de la muestra suelta (gr.)				
- Volumen del recipiente (pie ³)				
- Peso aparente suelto = W_{suelto} (kg)				
Vol recip (m ³)				
Promedio:				

% PASA MALLA # 200

Norma NTP 400.018

	Muestra 1	Muestra 2
Peso seco original		
Peso seco despues del lavado		
% pasa N200=		
Promedio:		

PERFIL Y TEXTURA:

Grano uniforme
muy brillante

PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN

Norma: ASTM C127 - 93

	Muestra 1	Muestra 2	
A- Peso de la arena SS + Peso balón + Peso agua			
B- Peso de la arena SS + Peso del balón			
C- Peso del agua			
- Peso de la arena secada al horno + peso de basija			
- Peso de la basija			
D- Peso de la arena secada al horno			
E- Volumen del frasco			
			Promedio:
Peso específico de la masa: $D/(E-C)$ gr/cm ³			
Peso específico de la masa saturado SS: $E/(E-C)$			
Peso específico aparente: $D/(E-C) - (500-D)$			
Porcentaje de absorción: $(500-D)/D * 100$			

CONTENIDO DE HUMEDAD

Norma: ASTM C566 - 93

	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra húmeda		
- Peso de la muestra secada al		
- Contenido de agua		
W_{muestra} %		
Promedio:		

Observaciones:

Cuadro A.3. Modelo de Ficha para agregado grueso

PESO UNITARIO

Norma ASTM C29 - 93

	Suelto		Compactado	
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra + vasija (gr.)				
- Peso de la vasija (gr.)				
- Peso de la muestra suelta (gr.)				
- Volumen del recipiente (pie ³)				
- Peso aparente suelto = W_{suelto} (kg)				
Vol recip (m ³)				
Promedio:				

PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN

Norma: ASTM C127 - 93

	Muestra 1	Muestra 2	
A- Peso de la muestra secada al horno			
B- Peso de la muestra saturada con superficie seca			
Volumen de agua			
Volumen de la muestra saturada dentro del agua de la p			
C- Peso de la muestra saturada dentro del agua			
			Promedio:
Peso específico de la masa: $A/(B-C)$ gr/cm ³			
Peso específico de la masa saturado SS: $B/(B-C)$			
Peso específico aparente: $A/(A-C)$			
Porcentaje de absorción: $(B-A)/A * 100$			

% PASA MALLA # 200

Norma NTP 400.018

	Muestra 1	Muestra 2
Peso seco original		
Peso seco despues del lavado		
% pasa N200=		
Promedio:		

PERFIL Y TEXTURA:

Grano granular
cantos rodados.

CONTENIDO DE HUMEDAD

Norma: ASTM C566 - 93

	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra húmeda		
- Peso de la muestra seca		
- Contenido de agua		
$W_{muestra}$ %		
Promedio:		

Observaciones:

Cuadro 3.A.3 Modelo Ficha: Granulometría del agregado fino.

Muestra: Vivienda
W muestra: 500.00

Laboratorio: UNI

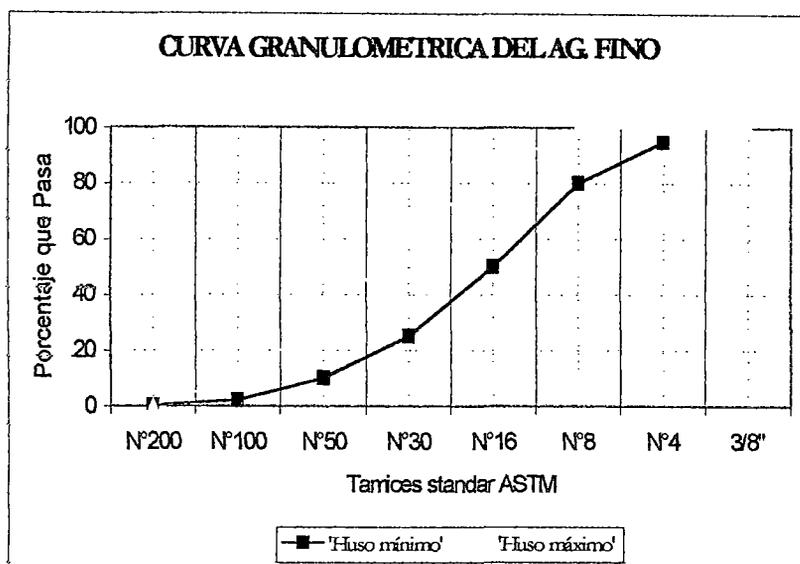
TAMIZ		Peso retenido en cada malla	%retenido en cada malla	%retenido acumulado	%pasa acumulado	Especificaciones	
Pulg.	mm.					ASTM C-33 Arena	
3/8"	6.35					100	
Nº4	4.76					95	100
Nº8	2.38					80	100
Nº16	1.19					50	85
Nº30	0.60					25	60
Nº50	0.30					10	30
Nº100	0.15					2	10
Nº200	0.07					0	0

500 100.00

$$MF = \frac{\% \text{ Reten. Acumul.}(1 1/2", 3/4", 3/8", N4, N8, N16, N30, N50, N100)}{100}$$

MF=

Gráfico 3.A.1 Modelo Ficha: Curva granulométrica del agregado fino.



Características físicas de los Agregados		Ag. Fino	Ag. Grueso
Peso unitario suelto	=		
Peso unitario compactado:	=		
Peso específico de la masa:	=		
Peso específico de la masa saturado SS	=		
Peso específico aparente:	=		
Porcentaje de absorción %	=		
Porcentaje que pasa la malla Nº 200	=		

Cuadro 3.A.4 Modelo Ficha: Granulometría del agregado grueso.

Muestra: Vivienda

W muestra:

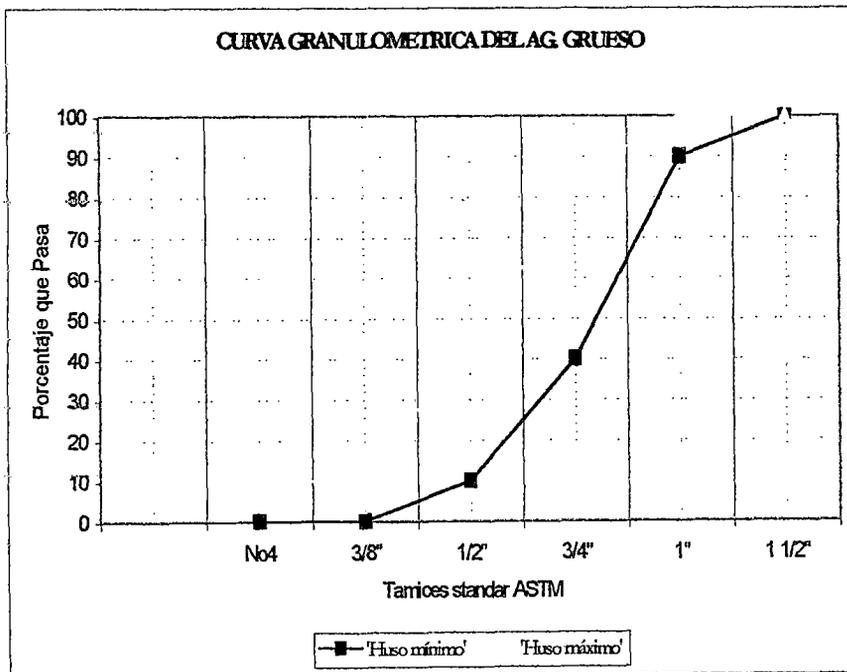
Laboratorio: UNI

TAMIZ		Peso retenido en cada malla	%retenido en cada malla	%retenido acumulado	%pasa acumulado	Especificaciones	
Pulg.	mm.					ASTM C-33 piedra No56	
1 1/2"	38.10					100	100
1"	25.40					90	100
3/4"	19.00					40	85
1/2"	12.70					10	40
3/8"	9.51					0	15
No4	6.35					0	5
Fondo							
		8000	100.00				

$$MF = \frac{\% \text{Reten. Acumul.} (1\ 1/2",\ 3/4",\ 3/8",\ N4,\ N8,\ N16,\ N30,\ N50,\ N100)}{100}$$

Modulo de Firma	
Tamaño Máximo Nominal	
Tamaño Máximo	

Gráfico 3.A.2 Modelo Ficha: Curva granulométrica del agregado grueso.



A.- Granulometría de los agregados:

Los ensayos de análisis granulométrico realizado a los agregados se efectuaron según las normas; ASTM C-136-95, N.T.P. 400.012.

a.1 En el Agregado fino (arena gruesa):

La granulometría de los agregados finos utilizados se ajusta a la normatividad en sus fracciones mayores, sin embargo no cumple con las especificaciones establecidas para las partículas finas como lo observamos en el siguiente Cuadro 3.1.

El Cuadro 3.1 muestra la granulometría del agregado fino utilizado en una de las viviendas la Nro. 8 ; en este caso se reconoce la procedencia, cantera “La Molina”. Se presenta este cuadro como un ejemplo de la metodología empleada y a su vez sirve para ilustrar las características.

Cuadro 3.1 Granulometría de agregado fino

TAMIZ		Peso retenido en cada malla	% retenido en cada malla	% retenido acumulado	% pasa acumulado	Especificaciones	
Pulg.	mm.					ASTM C-33 arena	
3/8"	6.35	0	0	0	100.00	100	100
N°4	4.76	18	3.60	3.60	96.40	95	100
N°8	2.38	65	13.00	16.60	83.40	80	100
N°16	1.19	75	15.00	31.60	68.40	50	85
N°30	0.60	105	21.00	52.60	47.40	25	60
N°50	0.30	100	20.00	72.60	27.40	*	10 30
N°100	0.15	67	13.40	86.00	14.00	*	2 10
N°200	0.07	70	14.00	100.00	0.00	0	0
		500	100.00				

$$M.F = \frac{\% \text{ Reten. Acumul. } 1 \frac{1}{2}'' , 3/4'' , 3/8'' , N4 , N8 , N16 , N30 , N50 , N100)}{100}$$

$$M.F = 2.63$$

Los porcentaje de agregado fino que pasan los tamices N° 50 y N° 100 son mayores a las especificaciones, esto significa que las arenas tienen muchos finos, por lo que demandaría mayor cantidad de agua para la preparación del concreto.

a.2 En el Agregado grueso (piedra chancada):

La granulometría de los agregados gruesos utilizados no cumple con las especificaciones establecidas, como lo observamos en el Cuadro 3.2.

El Cuadro 3.2 muestra la granulometría del agregado grueso utilizado en una de las viviendas, en este caso no se reconoce la cantera de procedencia. Presentamos este cuadro como un ejemplo de lo que sucede en la mayoría de los agregados de las viviendas muestreadas.

Cuadro 3.2 Granulometría del agregado grueso.

TAMIZ		Peso retenido en cada malla	% retenido en cada malla	% retenido acumulado	% pasa acumulado	Especificaciones	
Pulg.	mm.					ASTM C-35 piedra No56	
1 1/2"	38.10				100	100	100
1"	25.40	348.0	4.35	4.35	95.65	90	100
3/4"	19.00	5362.5	66.96	71.31	28.69	40	85 *
1/2"	12.70	1532.5	19.14	90.45	9.55	10	40
3/8"	9.51	570.0	7.12	97.56	2.44	0	15
No4	6.35	158.0	1.97	99.54	0.46	0	5
Fondo		37.0	0.46	100.00	0.00		
		8008	100.00				

$$M.F = \frac{\% \text{ Reten. Acumul.} (1 \frac{1}{2}'' , 3/4'' , 3/8'' , N4, N8, N16, N30, N50, N100)}{100}$$

Modulo de Finura	7.68
Tamaño Máximo Nominal	1"
Tamaño Máximo	1 1/2"

Los porcentaje de agregado grueso que pasan los tamices 3/4" y 1/2" son menores a las especificaciones, esto significa que hay discontinuidad de la granulometría.

B. Características físicas de los agregados:

Se han determinado por aplicación de la N.T.P 400.021, 400.022, 400.017 y la A.S.T.M C-29, C127, C566 valores ilustrativos se dan en el cuadro 3.3.

b.1 Peso unitario suelto

Representa el peso que alcanza un determinado volumen unitario, éste depende de la granulometría, del tamaño máximo, así como de factores externos; los valores obtenidos se encuentran entre los valores usuales para agregados en Lima.

b.2 Peso unitario compactado

Representa el peso que alcanza un determinado volumen unitario, este depende de la granulometría; del tamaño máximo, depende de la relación del recipiente; los valores obtenidos se encuentran entre los valores usuales para agregados en Lima.

b.3 Peso específico de la masa

Representa la relación de la masa en el aire de un volumen unitario de material permeable (incluyendo los poros permeable e impermeables, naturales del material) a la masa en el aire de la misma densidad, de un volumen igual de agua destilada libre de gas; los valores obtenidos se encuentran entre los valores usuales para agregados en Lima.

b.4 Peso específico de la masa superficialmente saturado

Representa lo mismo que el peso específico de masa, excepto que la masa incluye el agua de poros permeables; los valores obtenidos se encuentran entre los valores usuales para agregados en Lima.

b.5 Peso específico aparente

Representa la relación de la masa en el aire de un volumen unitario de material entre la masa en el aire de igual densidad de un volumen igual al agua destilada libre de gas; los valores obtenidos se encuentran entre los valores usuales para agregados en Lima.

b.6 Porcentaje de absorción

La capacidad de absorción es una medida de la porosidad y los valores obtenidos permiten ajustar el agua de mezcla en obra.

b.7 Contenido de humedad

De los agregados obtenidos fue referencial, debido a la pérdida de humedad ocasionada por el transporte al laboratorio y la variación de humedad en los agregados utilizados.

b.8 Porcentaje que pasa la malla No 200

En los ensayos efectuados a los agregados, la mayoría de los agregados finos utilizados en la preparación del concreto, el porcentaje que pasa la malla N°200 en promedio es 8% es mayor que el 5% máximo establecido por las Normas Técnicas Peruanas.

b.9 Perfil y textura

Del análisis de los datos recogidos de los formatos de datos, los agregados finos utilizados son de grano uniforme y muy brillosos. Y los agregados gruesos son de grano granular, cantos rodados y también de forma alargada.

En el Cuadro 3.3 se presenta los resultados de las características físicas de los mismos agregados presentados en los Cuadros 3.1 y 3.2 y que se ilustra valores promedios del muestreo total.

Cuadro 3.3 Características físicas de los agregados.

<i>Características físicas de los Agregados</i>			<i>Ag. Fino</i>	<i>Ag. Grueso</i>
Peso unitario suelto	(Kg/m ³)	=	1352.19	1748.24
Peso unitario compactado:	(Kg/m ³)	=	1748.24	1685.31
Peso específico de la masa:		=	2.70	2.63
Peso específico de la masa saturado SS		=	2.74	2.67
Peso específico aparente:		=	2.81	2.73
Porcentaje de absorción	(%)	=	1.52%	1.43%
Porcentaje que pasa la malla No 200	(%)	=	8.09%	<1%

A continuación presentamos una secuencia de fotos que muestran los ensayos realizados sobre los agregados.

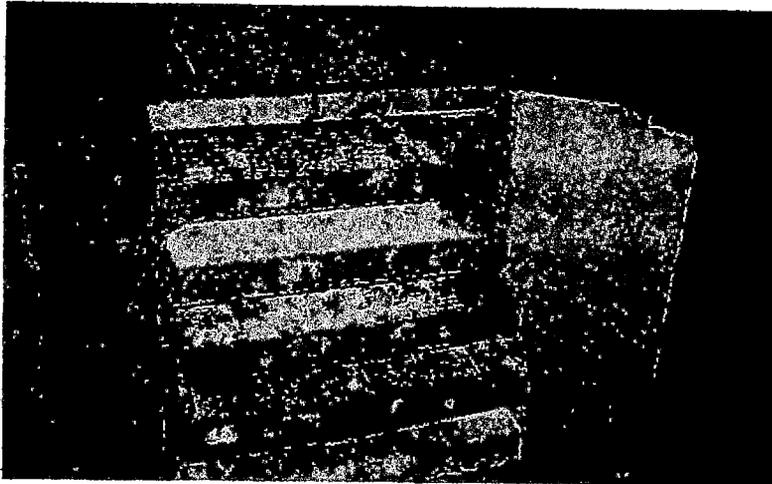


Foto 1

Zaranda con los tamices standards donde se realizó el ensayo granulométrico del agregado grueso.

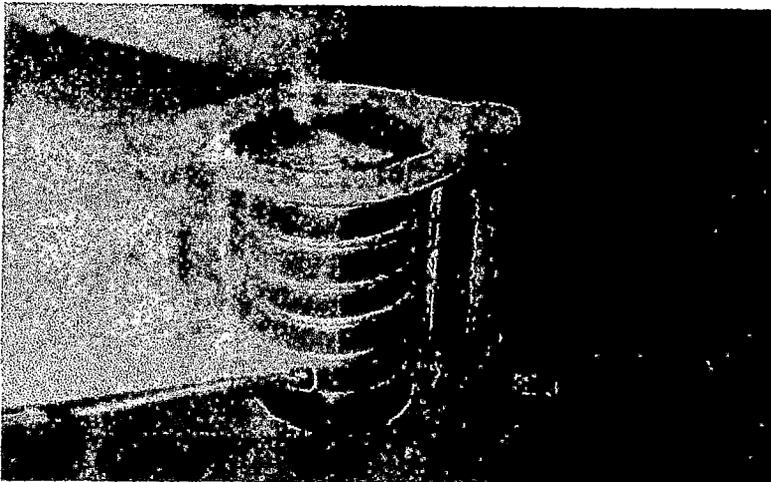


Foto 2

Zaranda con los tamices standards donde se realizó el ensayo granulométrico del agregado fino.



Foto 3

Realizando el ensayo de Peso Especifico y absorción del agregado fino.



Foto 4

Realizando el ensayo de Peso Unitario compactado.

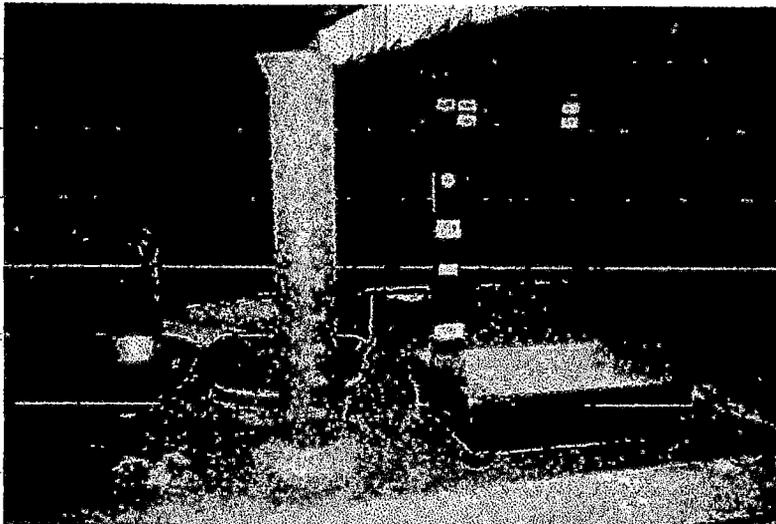


Foto 5

Realizando el ensayo de Peso específico del agregado grueso.

3.3 Propiedades del concreto utilizado (resistencia, trabajabilidad, etc.)

El muestreo se ha efectuado sobre el concreto fresco utilizando el Cono de Abrams y por inspección visual directa.

Se ha observado, casi en la totalidad de todos los muestreos obtenidos, que el concreto que utilizan es un concreto no uniforme y muy fluido (esto no quiere decir trabajable), ya que éste produce segregación, no existe una buena cohesión en los componentes del concreto y una exudación en exceso, todo lo anteriormente mencionado.

Este concreto suelto es producto de un volumen de agua no controlado, obteniéndose en su mayoría concretos de slump de 6' o más, ante esto es importante precisar que la falta de controles que neutralicen estos excesos lleva a producir concretos de baja calidad.

La exudación es una propiedad del concreto, hay que saberlo controlar para facilitar el acabado. De acuerdo con lo observado en las viviendas el empleo excesivo de agua aumenta la exudación y la velocidad con que ocurre ésta, consecuentemente de ello se producen fisuras superficiales en el concreto endurecido atentando contra la calidad y durabilidad de las superficies vaciadas.

En la autoconstrucción observada no existe el menor concepto de control de agua, por el contrario se busca la mezcla suelta por la facilidad y rapidez de colocación que ello significa.

Indudablemente que utilizar mezclas sueltas es beneficioso en este tipo de construcción pero esta consistencia no esta relacionada ni con la dosificación empleada ni con los materiales aditivos que podría emplearse. La mezcla suelta, bien diseñada y controlada, debería ayudar a evitar cangrejeras debido al mal mezclado, a la falta de compactación

verificada, a las deficiencias de encofrados estrechos y armaduras considerables que pueda presentarse por falta de control.

El control sobre el concreto endurecido se ha efectuado tomando muestras cilíndricas de concreto efectuados al azar. Como es obvio, y sucede también en obras con profesionales, el efectuar el control induce a los encargados a “mejorar” la dosificación en el momento para luego desinteresarse totalmente.

Estos testigos cilíndricos de (15x30cm) fueron curados bajo agua en condiciones de laboratorio a las que se le realizó el ensayo de resistencia a la compresión. (Pc) siguiendo lo establecido en las Normas N.T.P 339.034 o ASTM C 39, cabe recalcar que los valores reales(de obra) son menores que los obtenidos (laboratorio) porque como hemos mencionado anteriormente el concreto no es curado el tiempo necesario ni de la manera más adecuada.

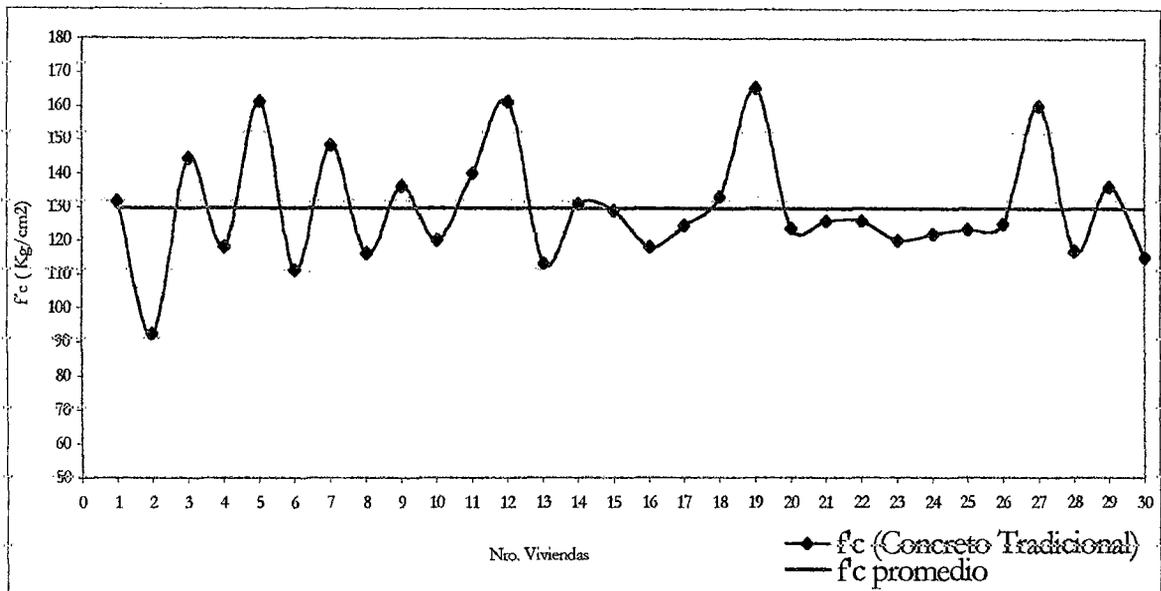
El resultado de los ensayos efectuados en el Laboratorio de Ensayos de Materiales de la Universidad Nacional de Ingeniería se muestran en el Anexo A4 en los Cuadros A4.1 hasta A4.30 muestran los ensayos de resistencia a la compresión obtenidos a los 7 y 28 días por cada vivienda muestreada.

A continuación se presenta el **Cuadro 3.4** que muestra un resumen de las resistencias obtenidas a los 7 y 28 días de cada vivienda como producto del promedio de dos probetas en cada caso.

Cuadro 3.4 Resistencias a los 7 y 28 días para el elemento : losa aligerada, vigas y escalera.

Vivienda	Resistencia (7 días) kg / cm ²	Resistencia (28 días) kg / cm ²
1	97.95	131.50
2	67.34	92.40
3	110.41	144.42
4	88.59	118.07
5	124.49	161.20
6	83.04	111.02
7	107.23	148.12
8	81.38	116.08
9	101.98	136.02
10	105.24	120.00
11	97.65	140.00
12	161.30	161.30
13	81.38	113.12
14	91.79	130.87
15	90.48	128.89
16	86.60	118.15
17	84.74	124.50
18	96.98	132.91
19	119.67	165.46
20	92.16	123.59
21	88.90	125.76
22	107.81	125.76
23	90.24	120.00
24	91.29	122.00
25	92.19	123.25
26	93.89	125.07
27	120.06	160.01
28	87.04	117.00
29	101.34	136.12
30	86.46	115.00
Promedio (kg/cm²)		129.59
Desv. Estándar (kg/cm²)		16.81
Valor de "t" :		-2.700921
Coef. Variac.:		12.98%

Gráfico 3.1 Estadística de concreto a los 28 días de los elementos: vigas, losa aligerada y escalera.



Los pobladores y “maestros” en su mayoría no conocen el significado de resistencia a la compresión ($f'c$) no obstante que estos valores están indicados en los planos, por lo tanto no esperan un valor específico remitiéndose a las dosificaciones tradicionales que ellos manejan y utilizan, con la seguridad de que esta dosificación les reportará un buen concreto.

Del Cuadro 3.4 y del Gráfico 3.1 tenemos que los resultados obtenidos se encuentran entre 90 y 165 Kg./cm² con una resistencia a la compresión promedio de $f'c = 129$ Kg./cm². en las vigas, viguetas y escalera. y de menor valor (100 Kg./cm²) en las losas. Estos valores caen por debajo del $f'c=175$ Kg./cm² esperado por el propietario y que significa que las dosificaciones utilizadas no son adecuadas.

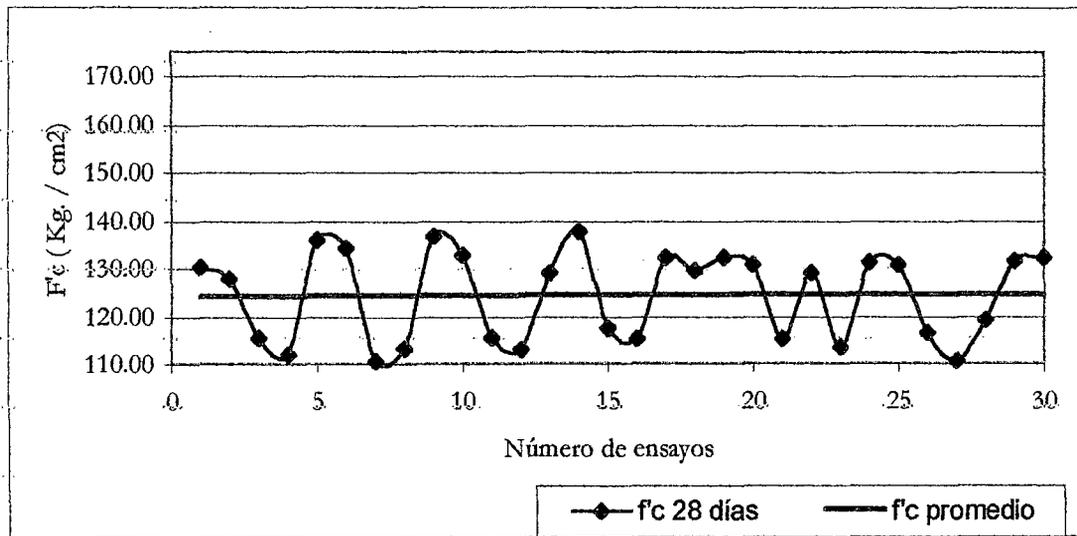
La desviación estándar (Ds.) obtenida es 16.81 Kg./cm² lo cual corresponde a un grado de control excelente, pero el coeficiente de variación obtenido es 12.98% lo cual corresponde a un grado de control deficiente; estas variaciones que ocurren en los valores obtenidos, se deben principalmente a las variaciones de las propiedades del concreto, mencionados anteriormente y que corresponden a cambios en la cantidad de agua, variaciones en la temperatura y variaciones en las proporciones de los componentes del concreto. En cuanto al valor de “t” obtenido igual a -2.70 éste nos representa la probabilidad de ocurrencia que estamos obteniendo con los resultados disponibles y en la aplicación de la siguiente fórmula $t = (f'c \text{ promedio} - f'c \text{ esperado}) / Ds.$

A continuación se presenta el Cuadro 3.5 que muestra un resumen de las resistencias obtenidas a los 28 días para concreto utilizados en columnas, estos valores son producto del promedio de dos probetas en cada caso; los valores se encuentran en un rango entre 110 y 137 Kg./cm² ligeramente mejor que el p' el caso de losas y vigas.

Cuadro 3.5 Resistencias a los 28 días para el elemento: columna.

Vivienda	Ensayo	Resistencia (28 días) kg / cm ²
36	1	130.20
36	2	127.75
37	3	115.51
37	4	112.08
38	5	135.83
38	6	134.23
39	7	110.54
39	8	113.12
40	9	136.70
40	10	132.68
41	11	115.42
41	12	112.89
42	13	129.04
42	14	137.66
43	15	117.42
43	16	115.14
44	17	132.32
44	18	129.60
45	19	132.23
45	20	130.86
46	21	115.19
46	22	129.03
47	23	113.51
47	24	131.19
48	25	130.76
48	26	116.36
49	27	110.52
49	28	119.08
50	29	131.42
50	30	132.36
<i>Promedio (kg/cm²)</i>		124.35
<i>Desv. Estándar (kg/cm²)</i>		9.26
<i>Valor de "t":</i>		-5.466305
<i>Coef. Variac.:</i>		7.45%

Gráfico 3.2 Estadística de concreto a 28 días para el elemento: columnas



Del Cuadro 3.5 y del Gráfico 3.2 tenemos que los resultados obtenidos establecen una resistencia a la compresión promedio de $f'c = 124.35 \text{ Kg./cm}^2$. en las columnas; valores por debajo de los $f'c$ consignados en los planos y que significa que las dosificaciones utilizadas no son adecuadas.

La desviación estándar (Ds.) obtenida es 9.26 lo cual corresponde a un grado de control excelente, pero el coeficiente de variación obtenido es 7.47% lo cual corresponde a un grado de control deficiente; estas variaciones que ocurren en los valores obtenidos, se deben principalmente a las variaciones de las propiedades del concreto, mencionados anteriormente y que corresponden a cambios en la cantidad de agua, variaciones en la temperatura y variaciones en las proporciones de los componentes del concreto. En cuanto al valor de "t" obtenido igual a -5.42 éste nos representa la probabilidad de ocurrencia que estamos obteniendo con los resultados disponibles y en la aplicación de la siguiente fórmula $t = (f'c \text{ promedio} - f'c \text{ esperado}) / Ds.$

Del análisis de estos resultados (f_c) obtenidos para la construcción de columnas, techos aligerados, vigas y escaleras podemos concluir que la baja calidad del concreto obtenidos se debe a los siguientes factores: empleo de dosificaciones deficientes, uso de altos contenidos de agua, personal no calificado y/o capacitado para la elaboración del concreto, las arenas contienen muchos finos, etc. La mayor demanda de agua necesitaría mayor cantidad de cemento lo cual no ocurre en estos concreto preparados tradicionalmente, por ello es la baja calidad obtenida.

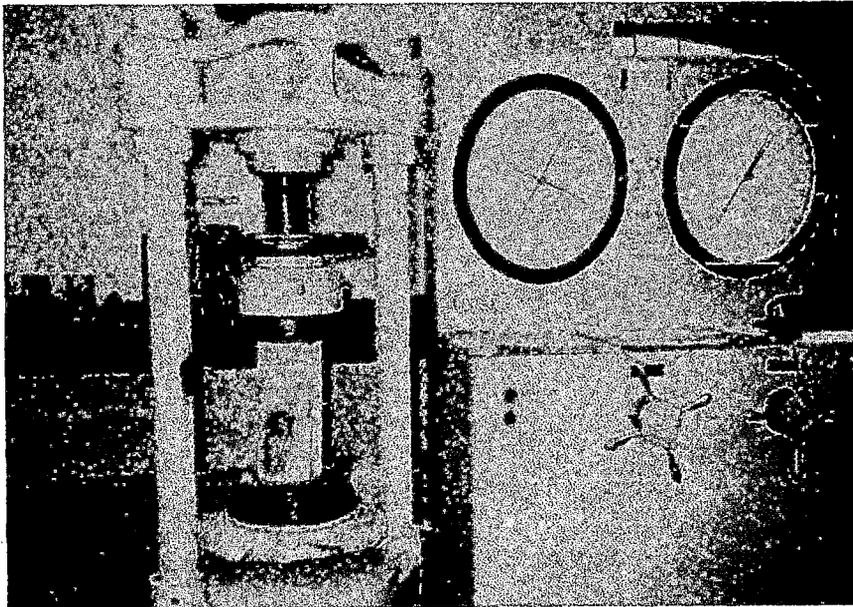


Foto 3.B.1 Realizando el ensayo de compresión, en el Laboratorio de Ensayos de Materiales de la UNI.

3.4 Costo total del concreto utilizado

Como veremos más adelante, el costo estimado para cada muestreo (vivienda), referido al concreto, no considera el costo del responsable de obra (maestros de obra), ya que este costo será siempre igual ya sea cuando se utilice el concreto convencional o el concreto premezclado.

Para efectos de comparación se obtiene el costo por metro cúbico; donde se consideran los costos de: compra de los materiales (agregados y cemento), del personal utilizado y maquinaria (mezcladora) y otros gastos que intervengan en la preparación del concreto como del flete adicional para la compra de materiales adicionales, gastos de comida para el personal, bebidas. Se considera pertinente tomarlos en cuenta porque influye considerablemente en la comparación con el concreto premezclado.

De acuerdo con los datos obtenidos en los formatos, se elaboró la ficha de evaluación de costos (Ver Anexo A5) para las viviendas muestreadas. Existe una variedad de costos de los agregados que dependen del origen de su adquisición; por ejemplo comprar en ferreterías o directamente de los llamados comités.

Existe también variedad en lo que a volumen de agregados se refiere por ejemplo existen unidades de 4, 6, 8 y hasta 10 m³ mas convenientes es adquirir unidades de 6 y 8 m³.

Cuando se ha efectuado un mal cálculo de los materiales a utilizar en la construcción esta situación genera un problema de costos si este acontece en días feriado por la cantidad menor adicional que por razones obvias es difícil obtener a precios normales.

Las comparaciones de costos se realizan en el capítulo 6 de la presente tesis

El resultado de la evaluación de costos obtenidos por cada vivienda muestreada se muestran en el Anexo A5.

Modelo de la Ficha de Evaluación:

EVALUACIÓN DE COSTOS

Datos de la vivienda

Obra:

Muestreo Nro:

Propietario:

Elemento:

Data de Campo:

MANO DE OBRA		Este rubro considera mano de obra y maquinarias.			Costo (S/.)
MAQUINARIA					
MATERIALES	U.	Cantidad	P.U	Parcial	
Arena	m ³				
Piedra	m ³				
Cemento	bl				
Agua	cil				
Flete		ya esta incluido			
GASTOS VARIOS					
Total:					0.00

NOTA: Estos costos no consideran pagos al maestro.

Estos costos no consideran gastos menores como movilidades.

Calculado:

RENDIMIENTO :
RESPONSABLE :

m³/ hr.

Maestro



Recurso humano utilizado:
Maquinaria utilizada:

Datos de la mezcla

Dosificación por m ³ :	
Cemento (bl.)	
Arena (m ³)	
Piedra (m ³)	
Agua (m ³)	

f_c = kg/cm²

* Dosificación húmeda

Cálculo de costos: T.C: 3.42 soles

m³ → \$

m³ → x

COSTO: 1m³ = \$

Cuadro 3.6 Resumen de costos obtenido del concreto utilizado.

Vivienda Nro.	Volumen concreto	Costo						
		Materiales	Maquinaria + personal			Concreto Tradicional	Gastos varios	Concreto colocado
			Maquinaria y abastecedores	Personal	total			
unid.	m ³	S/.	S/.	S/.	S/.	\$.	S/.	\$.
1	9	1555.00	190	210	400	57	340	75
2	9.5	1606.00	190	210	400	55	340	72
3	9	1440.40	190	190	380	53	220	66
4	8.5	1471.50	190	210	400	57	340	76
5	16	3236.00	340	260	600	65	300	76
6	14	2710.00	380	120	500	65	270	73
7	10.5	2382.50	310	90	400	75	180	82
8	10	2005.00	310	90	400	68	180	76
9	9	1763.50	190	210	400	63	180	76
10	9	1606.50	150	270	420	57	180	72
11	11	2179.00	190	230	420	63	180	74
12	45	8755.00	530	1170	1700	60	330	70
13	9	1641.00	190	210	400	59	220	73
14	8	1440.40	190	180	370	60	220	74
15	9	1694.00	190	230	420	61	230	76
16	5	1037.00	100	0	100	66	130	74
17	7	1348.00	190	110	300	64	170	76
18	8	1392.00	190	210	400	58	180	72
19	9	1816.00	190	110	300	65	220	76
20	9	1614.00	190	230	420	59	220	73
21	10.5	1902.80	190	230	420	58	220	71
22	14	2622.00	380	250	630	63	320	75
23	7	1262.40	190	160	350	61	170	74
24	12	2185.00	190	360	550	58	270	73
25	10	1863.00	190	210	400	60	320	76
26	13	2516.00	190	370	560	61	290	76
27	14	2730.00	190	310	500	61	250	73
28	9	1830.00	190	230	420	66	200	80
29	13	2780.00	190	210	400	67	260	77
30	10	2450.00	190	230	420	77	200	90

Costo promedio: \$78 el m³.

3.5 Procesos Constructivos

En esta modalidad de **autoconstrucción**, el proceso se efectúa por etapas en la medida de las posibilidades económicas del usuario. Esto significa de un lado que el proceso pueda estar encargado a un “maestro” de obra. La presencia de profesionales es nula e inclusive en las obras efectuadas con apoyo de instituciones estatales (Fonavi, Banco de Materiales) la intervención profesional está limitada, en el mejor de los casos, a verificar que se haya comprado el material.

Las condiciones de ejecución descritas hace que los requisitos básicos de construcción no sean tomados en cuenta, ya sea en calidad de materiales como se ha visto anteriormente, como también en el proceso de planificación, control dimensional de los elementos a construirse, seguridad y sellado de los encofrados, ubicación y colocación del acero de refuerzo, tolerancias en las dosificaciones, control en tiempos de mezclado, desencofrado y curado.

El propietario en general interviene en labores administrativas de compra de materiales, alquiler de equipos y provisión de facilidades a la obra, pero sin involucrarse directamente en la ejecución salvo ligeras excepciones. Por este motivo cuando se habla de **autoconstrucción** no debe entenderse como la construcción por parte del propietario sino que este concepto abarca a la construcción efectuada por la población en general (los trabajadores que trae el “maestro” puede ser del mismo barrio o de otras zonas) pero sin la intervención del profesional ingeniero o arquitecto.

La construcción de muros y otros elementos de soporte se realizan en algunos casos sin planos y cuando se disponen de ellos, los encargados de la construcción los interpretan muy genéricamente a su manera o conveniencia sin tomar en cuenta lo que allí se indica .

En lo particular es de citar algunas observaciones que se presentan en el desarrollo de la mayoría de las obras: los estribos de columnas y vigas no cuentan con los espaciamientos ni recubrimientos indicados y se colocan torcidos, los doblados y traslapes del acero se ejecutan sin cumplir lo que indican las especificaciones técnicas; los encofrados se ejecutan con maderas de muchos usos, las secciones de las vigas se cambian frecuentemente y particularmente cuando estas son peraltadas y se encuentran adosadas a los muros a fin de evitar los encofrados; adicionalmente la incorrecta preparación del concreto motivadas ya sea por dosificaciones incorrectas o por una mala interpretación de las dosificaciones recomendadas, por ejemplo para un concreto 175 Kg./cm² una dosificación en volumen recomendada es 1:2:3 (cemento: arena: piedra), lo que significa 1pie³: 1.5pie³:1.5pie³ y los maestros lo interpretan 1 bolsa de cemento: 1.5 bugui arena: 1.5 bugui piedra, lo cual no es correcto, este tema que tratamos ampliamente en esta tesis; es decir todo esto configura una obra defectuosa, de mala calidad y antieconómica que en muchos casos habrá que corregir.

En lo general se observa la ausencia de una planificación y/o programación de la obra en su conjunto que pueda determinar cuanto se puede ejecutar y avanzar con los recursos económicos que se dispone; en ese contexto se inicia la construcción de una vivienda, generalmente los elementos verticales (cimientos, sobrecimientos, muros y columnas) se ejecutan sin ninguna programación y muy lentamente; los elementos horizontales (falsos pisos, losas y escaleras) se realizan totalmente con alguna programación. En cuanto a los acabados cabe precisar que estos se ejecutan en algunos casos cuando el inmueble se encuentra habitado, también podemos decir que esta parte por ser de fuerte inversión se realiza muy lentamente.

Todo lo expresado determina que una obra pueda interrumpirse por meses y tardar años en concluirse.

Los datos están contenidos en las siguientes fases que a continuación se detalla:

- Preparado del Concreto
- Transporte y colocación del concreto
- Compactación del concreto
- Curado del concreto

- ***Preparado del Concreto***

La preparación del concreto se realiza a través de la utilización de mezcladoras gasolineras tipo tolva cuya capacidad varían entre 7 pie³ a 11 pie³; los materiales por lo general se ubican cerca de la máquina y lo conforman los agregados, cemento y agua medidos de la siguiente manera: cemento por bolsas, agregados (arena y piedra chancada) por carretillas / buggies y agua por latas.

El concreto a vaciar se prepara en dos etapas cada una con diferentes dosificación: primero para las vigas y viguetas, segundo para la losa; dosificación que a continuación detallamos:

En el caso de las columnas cuando estas se elaboran progresivamente (cada 5 ó 6) el concreto lo preparan manualmente.

Los tiempos de mezclado de las tandas de concreto no se controlan, generalmente el tiempo fluctúa entre 40 segundos, 1 a 2 minutos el cual varia dependiendo los viajes que realizan el personal que coloca el concreto.

- ***Transporte y colocación del concreto***

Existen varios procedimientos para ejecutar el transporte de concreto desde el sitio de mezclado hasta el sitio de colocación; entre ellos tenemos los siguientes: carretillas y buggies, canaletas, elevadores, grúas, camión transportador con volteo, cintas transportadoras, bombeo a pistón o neumático

Cualquier procedimiento resultará adecuado siempre que se cumpla:

- a) La segregación del material durante el transporte debe evitarse ya que de producirse, conduciría a una heterogeneidad en el concreto colocado y una eventual disminución de sus características de resistencia y durabilidad
- b) El transporte debe efectuarse en la forma más rápida posible con el fin de evitar pérdidas de agua por evaporación, que disminuyan la trabajabilidad de la mezcla.
- c) El transporte de concreto dentro de la obra debe organizarse en forma cuidadosa para evitar retrasos o interrupciones en el proceso, que podrían dar lugar a juntas frías o juntas de construcción no previstas.

Del concreto tradicional de la zona de estudio;

En su mayoría el concreto obtenido es colocado en latas y transportado a través de una rampa de acceso a la zona de vaciado.

Si la distancia es larga, como el concreto es fluido la mezcla tiende a segregarse en el momento de su colocación; lo que de hecho significa una observación.

Es importante que el encofrado este bien preparado, de tal manera que no se pierda la pasta ya que este es muy importante para la resistencia del concreto.

El tiempo de colocación es variable dependiendo del volumen de concreto por utilizar, del número de personal que se disponga así como la distancia de colocación.

• ***Compactación del concreto***

La importancia de una adecuada compactación es evidente, ya que el concreto, al igual que otros materiales disminuye su capacidad tanto de resistencia mecánica como de resistencia a agentes agresivos a medida que aumenta el volumen de vacíos en su interior.

Los principales procedimientos para ejecutar la compactación del concreto son:

- Compactación manual
- Compactación por vibración

El vibrado del concreto permite alcanzar una mayor compactación del material que la que se lograría por una simple compactación manual.

Del concreto tradicional de la zona de estudio;

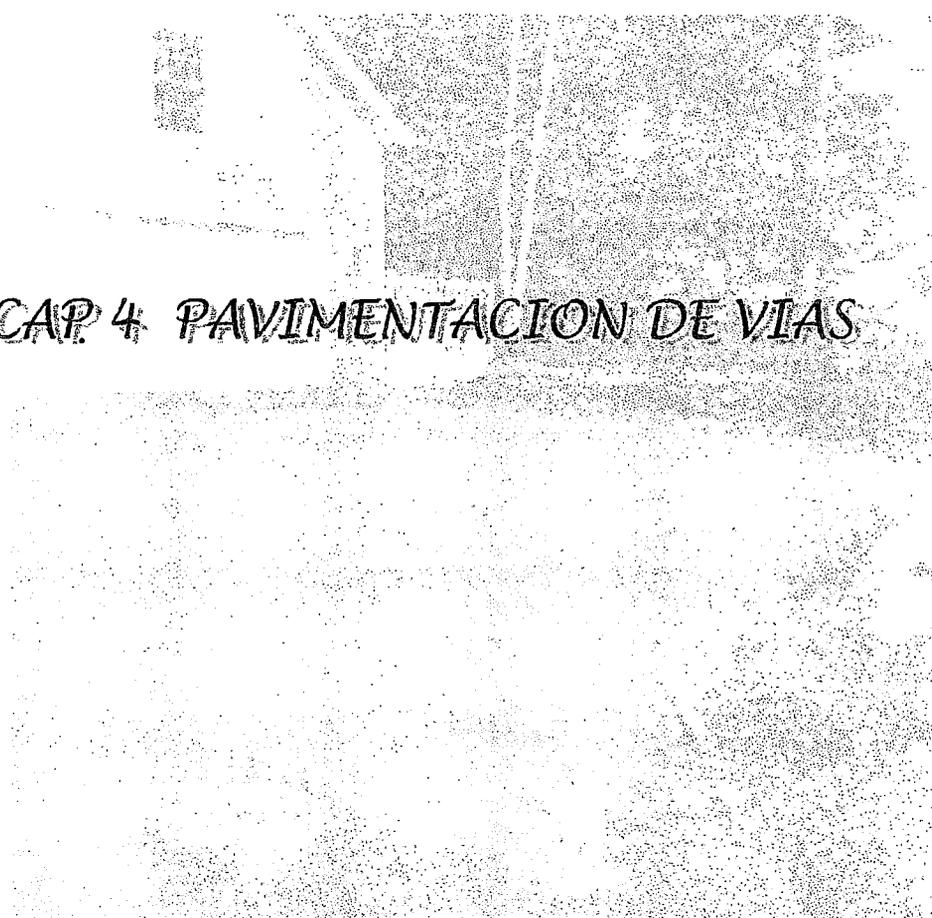
En las viviendas muestreadas en ningún caso se utilizaron vibradores, el concreto se aplicó directamente distribuyéndolo con lampas y extendiéndolo con reglas y aplicación de golpes así como chuceos muy esporádicamente; cosa por demás insuficiente con la consiguiente formación de vacíos (cangrejeras).

• ***Curado del concreto***

La apropiada curación del concreto es un factor importante en el logro de un concreto fuerte, hermético, satisfactorio libre de defectos superficiales.

En la zona de estudio, el concreto lo curan de 2 a 3 días y en muchos casos a partir del día siguiente, lo que significa que la resistencia del concreto disminuirá aun más que la obtenida.

En el Anexo A6 se presentan fotos del A6.1 al A6.53 donde se ilustran los procedimientos constructivos utilizados en el vaciado del concreto de las viviendas muestreadas.



CAP 4 PAVIMENTACION DE VIAS

CAP. 4.0 PAVIMENTACIÓN DE VIAS

INTRODUCCIÓN

No se puede tratar este tema sin antes recordar el inicio de las primeras urbanizaciones de Lima, de manera particular las ubicadas en la zona del Cono Norte allá por la década del 50 por citar algunas urbanizaciones: Villacampa, La Florida, El Manzano, Ciudad y Campo en el Rímac; Piñonate, Ingeniería, Palao, Los Jardines en San Martín de Porres que con excepción de la Urb. Perú las obras de habilitación urbana (redes de eléctricas, redes de agua-desagüe y pavimentación de vías) se ejecutaron primero, como requisito fundamental exigido por la autoridad municipal a las urbanizadoras para obtener el permiso de venta de lotes; dicho de otra manera éstas obras no corren paralelo con la construcción de las viviendas, como si ocurre en los Asentamientos, Cooperativas y Asociaciones situación que se tratará más adelante; en consecuencia los pavimentos de estas urbanizaciones **construidas de concreto** a la fecha transcurridos casi 50 años están vigentes.

Con el inicio de los primeros asentamientos humanos por la década del 60, así como el inicio de las cooperativas y asociaciones de vivienda por la década del 70 las obras de habilitación urbana se dan posterior a la ocupación física de los lotes; dicho de otra manera por ser la última de las obras de toda habilitación urbana por lo general se ejecutan entre 15 – 20 años posterior a la ocupación física ya mencionada y corren paralelo a las construcciones de las viviendas. En consecuencia los pavimentos **construidos con asfalto** por ser “más barato que el concreto” a la fecha transcurridos 15 años de su ejecución la mayoría se encuentran muy deteriorada y en algunos casos intransitables.

En este capítulo, se desarrollará los siguientes puntos:

- 4.1 Evaluación de pavimentos.
- 4.2 Análisis comparativo.
- 4.3 Alternativas de solución : ventajas y procesos constructivos.

Como se ha visto en los capítulos anteriores, las zonas de estudios en su mayoría urbanizaciones populares ejercen en su interior un proceso de construcción de sus viviendas de manera progresiva por largos años, lo que ha ocasionado que los pavimentos de estos sitios se hayan deteriorado como consecuencia de utilizar sus áreas como sitios de elaboración de concreto; en donde la utilización del agua, acarreo de materiales y sobrantes de concreto dañan los pavimentos.

Además de lo citado podemos indicar como un factor más de deterioro, la constante reparación de redes subterráneas eléctricas y sanitarias así como un inadecuado estudio de restitución del pavimento roturado parcialmente. Lo cual nos lleva a la simple conclusión de que es mejor reparar un pavimento rígido (concreto) que reparar un pavimento flexible (asfalto), lo que más adelante ampliaremos.

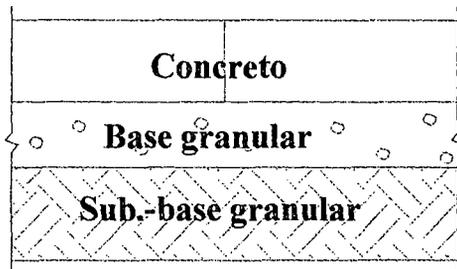
La evaluación de pavimentos comprende la evaluación superficial o estructural, la de las condiciones de superficie, la evaluación funcional y la de la seguridad. Estas informaciones son fundamentales para proyectos de restauración de pavimentos, sistemas de gerencia de pavimentos, plan de mantenimiento y diagnóstico de fallas precoces en pavimentos.

Las Normas AASHO proporcionan conceptos que permiten valorar de manera visual y objetiva las condiciones en la cual se encuentran los pavimentos, así mismo valorar estos a partir de la aplicación de dispositivos más complejos; para este estudio hemos abordado la evaluación de manera visual, en razón a que la tesis está abocada a las ventajas del pavimento rígido en comparación con el pavimento flexible.

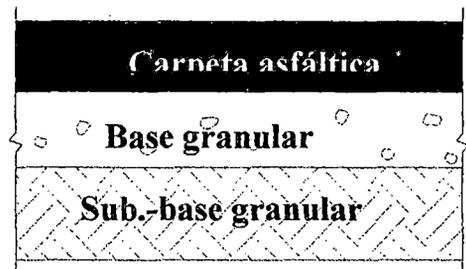
Los tipos de pavimentos a evaluar y comparar son los siguientes:

Pavimentos rígidos: Pavimento de concreto y Adoquines de concreto.

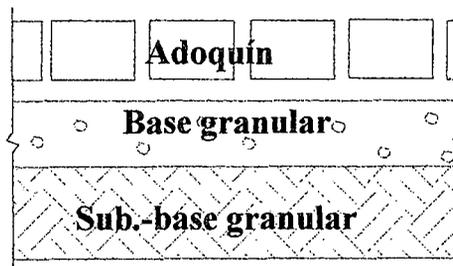
Pavimentos flexibles: Pavimento de asfalto.



a) Pavimento de concreto



b) Pavimento de asfalto



**c) Pavimento de
adoquín de concreto**

4.1 Evaluación de pavimentos (daños producidos por acarreo de materiales y agua)

4.1.1 Metodología

El programa de exploración de campo consistió en registrar y evaluar una serie de pistas de asfalto y concreto a fin de obtener datos relacionados a la **calidad de los mismos** empleados en la construcción de estos pavimentos ubicadas en el Cono Norte de Lima Metropolitana; cantidad muestreada suficiente para investigar las ventajas y desventajas que cada una de éstas representa a fin de desarrollar las recomendaciones pertinentes y que permitan resolver esta situación que a diario observamos en los pavimentos de nuestra ciudad y que nos afecta a todos.

Para efecto de desarrollar esta capítulo se eligieron 17 calles que muestran deterioros y/o daños más comunes, producidos por malos procesos constructivos y agentes externos explicados en la introducción de esta capítulo.

4.1.2 Registro de evaluación: Fotografías.

A continuación se muestran una serie de fotos que ilustran lo mencionado:

FOTO N°1



Ubicación: Jr. Los algarrobos, Urb. Los Jardines, Distrito : San Martín de Porres

Evaluación: Distorsión de la superficie del pavimento de concreto, producido por impregnación de concreto a consecuencia de la preparación de éste en la vía pública, no es muy perjudicial; pero presenta un aspecto desagradable. Es muy frecuente ver este caso en las urbanizaciones.

FOTO N°2



Ubicación: Jr. Los Jazmines , Distrito San Martín de Porres.

Evaluación: Pavimento en zona de constante proceso constructivo, ocupar la vía pública es muy común; el agua desbordada por esta calle afectará tempranamente el pavimento, en este caso pavimento flexible .

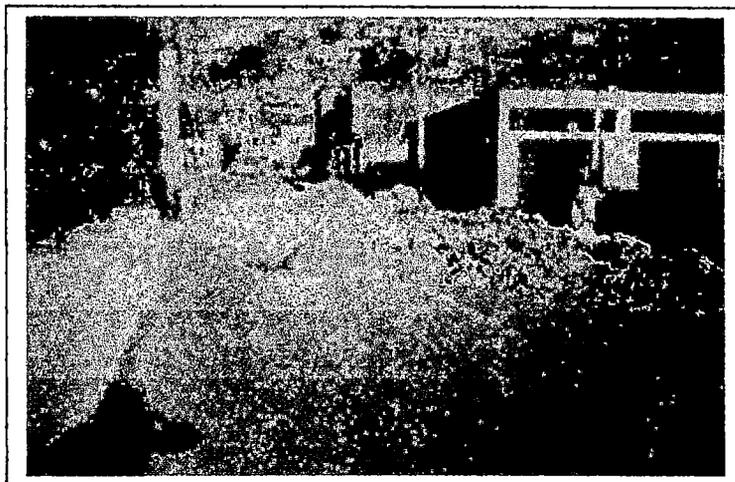
FOTO N°3



Ubicación: Av. Las Violetas (Auxiliar Av. Tupac Amaru) Altura del Km. 4.5 , Distrito de Independencia.

Evaluación: Pista auxiliar donde el tráfico es muy fluido, como se nota en la foto se ha deteriorado la carpeta asfáltica; ésta presenta abrasión superficial fuerte producido por el regadío efectuado por los comerciantes del lugar.

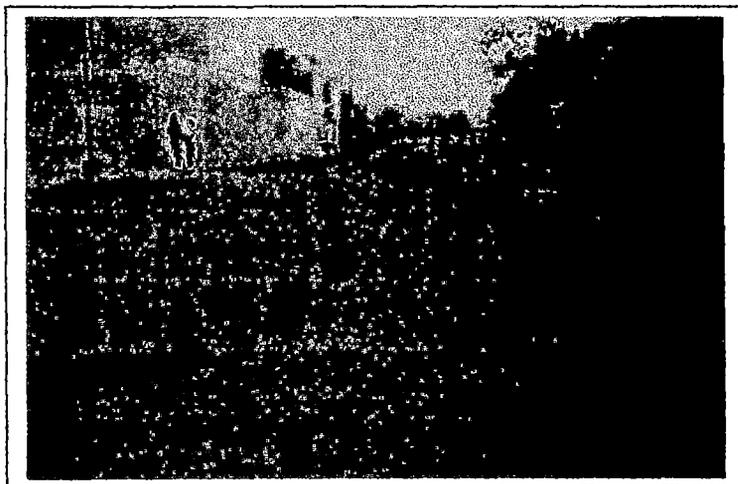
FOTO N°4



Ubicación: Av. Bolognesi Asentamiento Humano la Merced , Distrito Comas.

Evaluación: Esta avenida asfaltada que intercepta a la Av. Tupac Amaru, se ve afectada por el impacto de materiales producto de demolición (del colegio en este caso) lo que determina que camiones de transporte suban por la vereda y dañen los pavimentos.

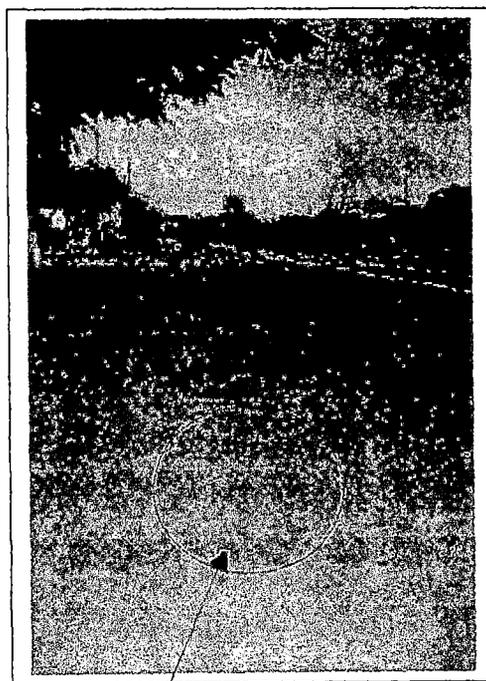
FOTO N°5



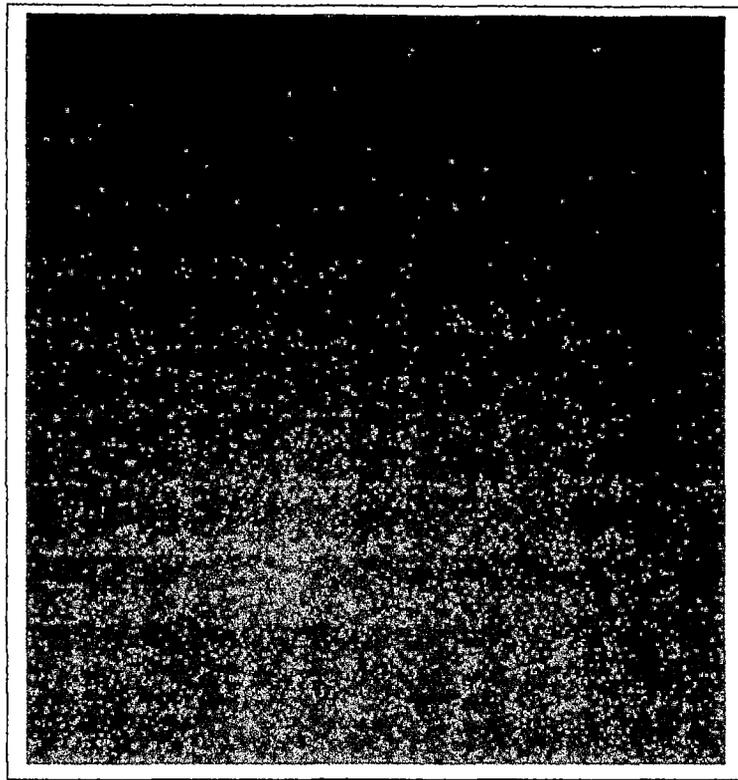
Ubicación: Calle 8 Urbanización Carabayllo, Distrito Comas,

Evaluación: Superficie asfáltica distorsionada, por materiales de construcción y agua de las obras del lugar.

FOTO N°6



Pavimento de asfalto, se detalla /a continuación.



Ubicación: Av. Metropolitana cuadras 4 a 7 , Distrito Comas.

Evaluación: Distorsión de la superficie de pista asfaltada en forma de hundimiento y exposición de los agregados gruesos, producto del desbordamiento del desagüe, lo cual es muy común; esta avenida no muy antigua presenta en casi todo lo largo precozmente fallas.

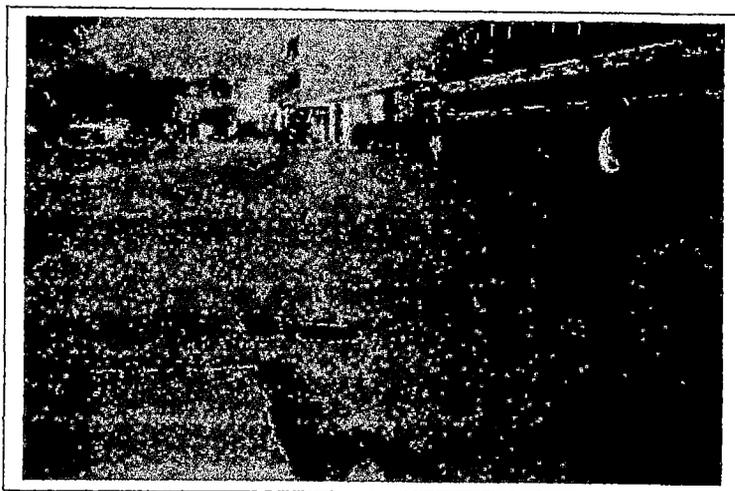
FOTO N°7



Ubicación: Jr. San Ignacio cuadra 1, urbanización Los Jardines, Distrito San Martín de Porres.

Evaluación: Trabajos de instalación de redes eléctricas domiciliarias; los trabajos realizados no han sido ejecutados convenientemente, se aprecian sobrantes de materiales, el material ha sido preparado en el lugar, y lo que resulta más grave es el hecho de haber efectuado trabajos de resane con concreto sobre la pista de asfalto.

FOTO N°8



Ubicación: Av. Huandoy, cuadra 14, Distrito San Martín de Porres,

Evaluación: Pavimento de asfalto con una antigüedad de aprox. 10 años muestra desgaste de la superficie asfáltica, en los alrededores existe un taller de mecánica y el pavimento se ve afectado constantemente por agua, grasas y otros agentes químicos.

FOTO N°9



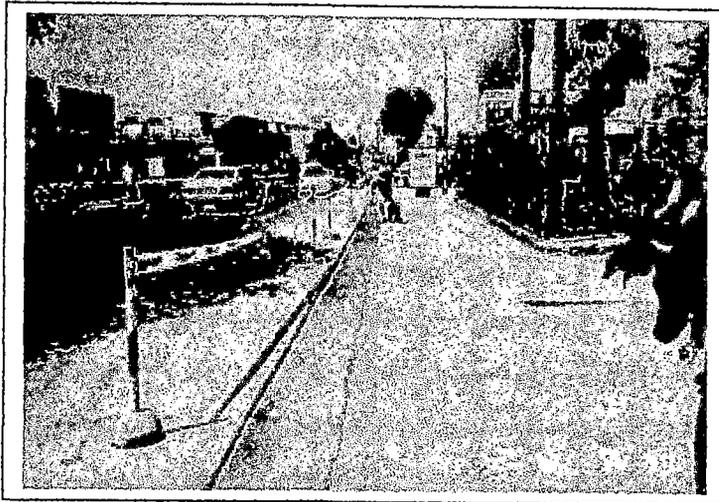
Ubicación: Jr. Los Algarrobos , Distrito San Martín de Porres,

Evaluación: Pavimento de concreto con una antigüedad de aprox. 30 años deteriorado por la mala calidad de concreto elaborado para su construcción, así como el constante uso de los procesos constructivos de las viviendas del lugar.

FOTO N°10 : Reparación de tuberías;

Se presenta esta vista como ejemplo de reparación de pavimento de concreto de manera ordenada.

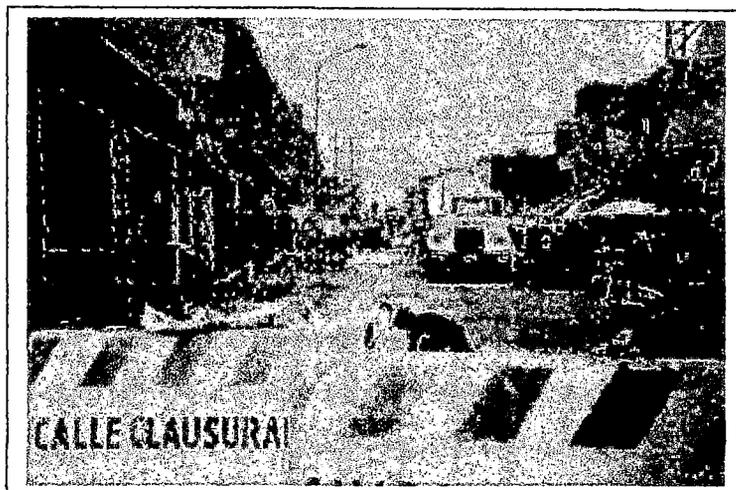




Ubicación: San Miguel.

Evaluación: Reparación de Tuberías; este proceso tiene una duración de 2 días, Corte de pavimento, excavación – camión de tubería, reposición del pavimento en este caso tipo. En este caso el contratista de Sedapal (Concsisa) utiliza el concreto es premezclado.

FOTO N°13

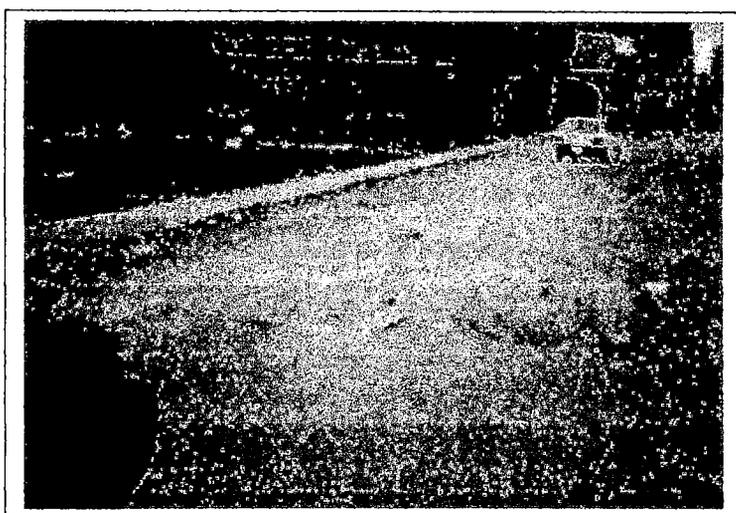


Ubicación: Caquetá – San Martín de Porres

Evaluación: Reparaciones de la redes de servicios públicos, lo que ocasiona como en este caso que la calle se clausure y pase tráfico pesado y acumulación de desmonte; algo muy común.



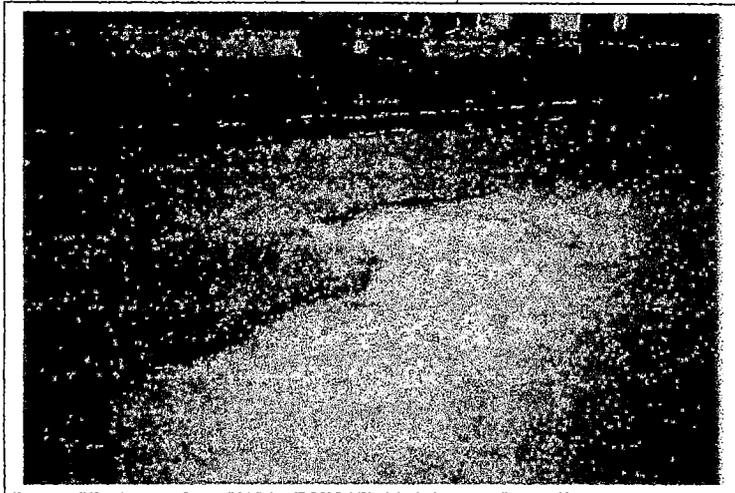
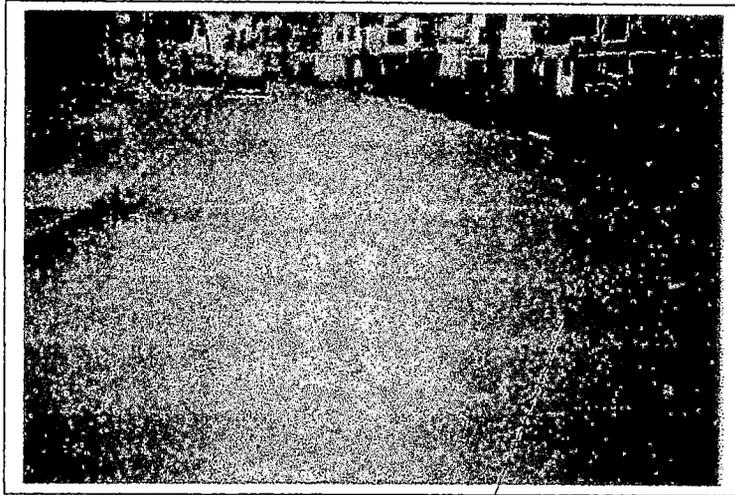
FOTO N°14



Ubicación: Av. Alfredo Mendiola cuadra 14 – San Martín de Porres

Evaluación: Distorsión de la superficie de pista asfaltada en forma de hundimiento y exposición de los agregados gruesos, producto del desbordamiento del desagüe, lo cual es muy común; esta avenida no muy antigua presenta en casi todo lo largo precozmente fallas.

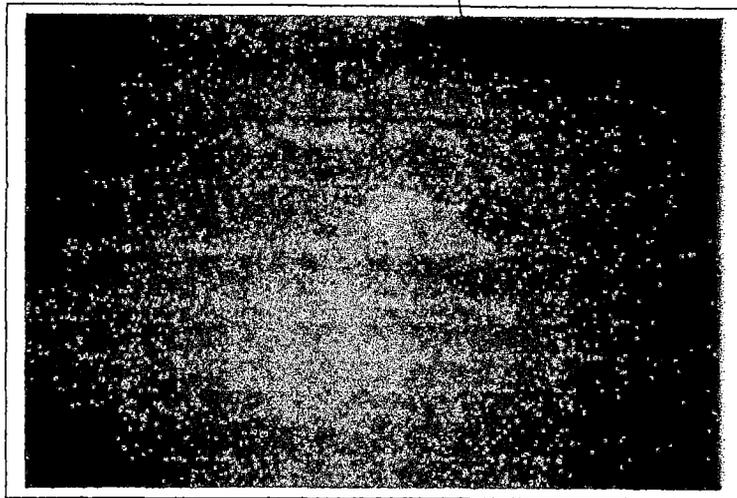
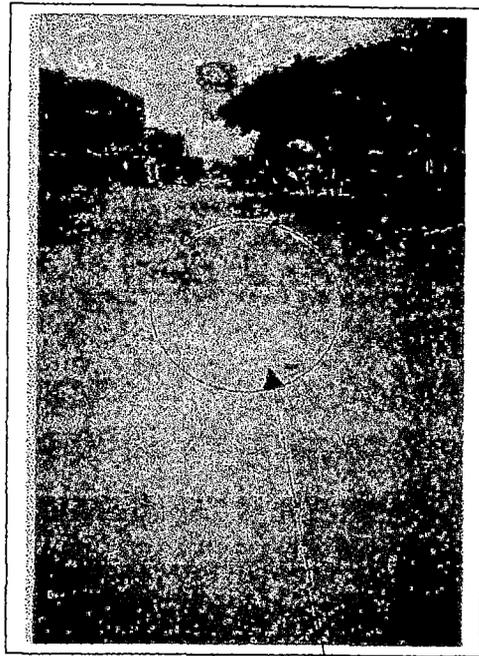
FOTO N°15



Ubicación: Jr. Enrique Fermin – San Martín de Porres

Evaluación: Desprendimiento de la superficie de pista asfaltada en forma de hundimiento y exposición de los agregados gruesos, producto del desbordamiento del desagüe, así como parche realizado no adecuadamente por lo que se desprende; esta avenida no muy antigua presenta en casi todo lo largo precozmente fallas.

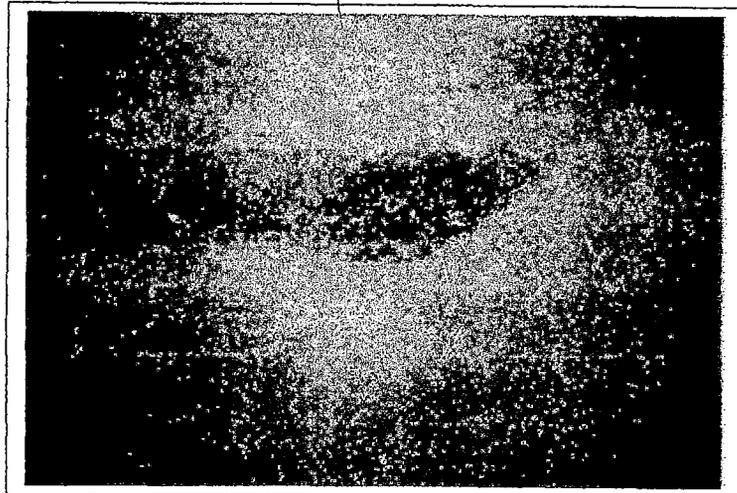
FOTO N°16



Ubicación: Jr. Marcopolo – San Martín de Porres

Evaluación: Distorsión de la superficie de pista asfaltada en forma de hundimiento y exposición de los agregados gruesos, producto del desbordamiento del desagüe.

FOTO N°17



Ubicación: Jr. Fonia cuadra 5,6 – San Martín de Porres

Evaluación: Distorsión de la superficie de pista asfaltada en forma de hundimiento y exposición de los agregados gruesos, producto del desbordamiento del desagüe y mala compactación de la base.

4.1.3 Resumen de la evaluación

La pavimentación de vías de la zona del Cono Norte de Lima se realizan generalmente con la intervención de las siguientes entidades:

1. Con la intervención total de la Municipalidad (concursos públicos)
2. Con la intervención parcial de la Municipalidad (convenios internos)
3. Con la intervención del contratista (concursos internos)
4. Con la intervención del propietario (autoconstrucción en pavimentos rígidos)

Excepto la primera, todas la demás no cuentan con la intervención de una supervisión lo que genera la ausencia de una correcta ejecución de la obra.

A continuación se detalla los principales problemas que presentan las pistas de la zona en estudio mencionada.

1. Distorsión de la superficie del pavimento de concreto, producido por la impregnación de concreto como consecuencia de la preparación de éste en la vía pública.
2. Ocupación de la vía pública como lugar de preparación de concreto, el agua afecta el pavimento.
3. Abrasión superficial producido por el regadío de aguas sucias de comerciantes de las zonas aledañas.
4. Deterioro del asfalto, por los impactos producidos por los materiales en la zona de demolición.

5. Distorsión de la superficie en forma de hundimiento y exposición de los agregados gruesos, producto del desbordamiento del desagüe presentando precozmente fallas, convirtiéndose en una avenida intransitable (Foto 15-2) y otros. Esto es muy común en esta zona de estudio.
6. Reposición defectuosa de pavimentos en zonas donde se han ejecutado reparaciones o ampliaciones de redes eléctricas o sanitarias.
7. Desgaste prematuro del pavimento producidos por agentes externos (grasa, combustibles, etc.).
8. También existen fallas de la superficie producidos por excesos de cargas.
9. Malas compactaciones de la sub base que deben ser materia de estudios mas puntuales.

4.2 Análisis comparativo: Costo, Durabilidad, u otros factores.

El elegir un tipo de pavimento depende de muchos factores, casi siempre se elige por el de menor costo inicial, no tomando en cuenta los costos de mantenimiento y de operación, la vida de servicio, o los requerimientos propios de una necesidad.

Cuadro 4.1 Ventajas y desventajas relativas entre los pavimentos rígidos y flexibles

Concepto	Rígido	Flexible	
Costo inicial	+	-	
Costo de mantenimiento	-	+	
Facilidad en la construcción	+	-	+ : mayor
Resistencia al ataque por sulfatos	-	+	- : menor
Resistencia a los combustibles	+	-	
Requerimiento de espesores	-	+	
Reflexión de la luz	+	-	

En el Cuadro 4.1 se aprecia en términos relativos que dependiendo de la exigencia

El costo de un pavimento, referido al costo anual de un pavimento, depende de su vida útil de servicio, y de su costo anual de mantenimiento como costos directos y costos de operación como son los costos indirectos o costos de los usuarios.

$$\frac{\text{Costo Anual}}{\text{de un pavimento}} = \frac{\text{Costo inicial}}{\text{Vida útil (años)}} + \frac{\text{Costo anual}}{\text{de mantenimiento}}$$

Costo inicial: involucra los costos directos e indirectos de la construcción del pavimento.

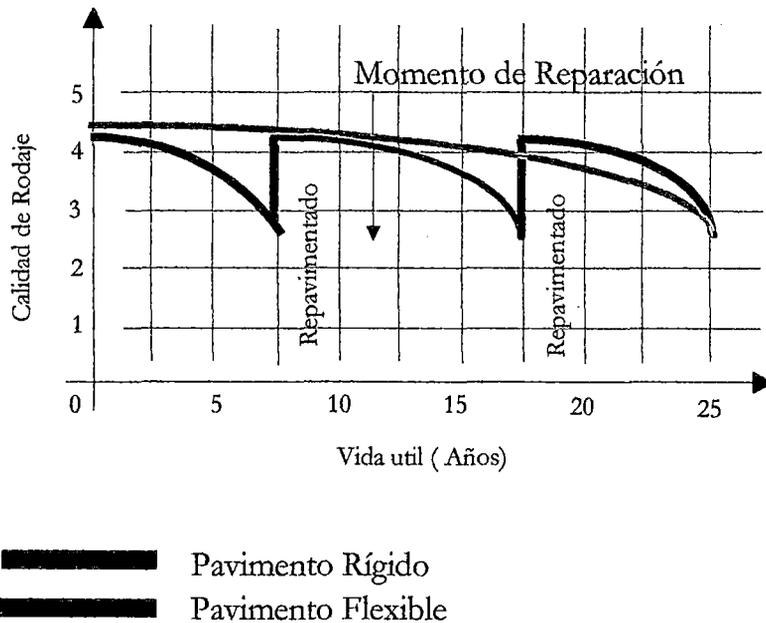
Vida útil: es el tiempo medido en años durante el cual el pavimento presta servicio bajo mantenimiento, hasta que requiere reconstrucción total.

Costo anual de mantenimiento: Según la Portland Cement Association (PCA), la relación entre pavimento flexible y rígido para el caso de pavimentos urbanos pueden variar entre 4 y 7; generalmente en nuestro país no se dan mantenimiento o no existe una estadística de éstos.

Un pavimento flexible requiere de mantenimiento a partir de los dos años, si se trata de una tratamiento asfáltico superficial y a partir de cinco años si se trata de una carpeta asfáltica, mientras que un pavimento rígido requiere solamente de un mantenimiento anual de resellado de juntas.

El pavimento de concreto tiene mayor durabilidad y requiere mínimo mantenimiento (bacheo, sobrecarpetas, etc.), en comparación con los pavimentos asfálticos equivalentes.

Gráfico 4.1 Comparación de la durabilidad de un pavimento de asfalto (flexible) con respecto a otro de concreto (rígido).



Fuente: Artículo de Noticreto - Venezuela.

El Gráfico 4.1 muestra caídas de la calidad que sufre el pavimento de asfalto antes de cumplir con el tiempo de vida útil. Este pavimento por su desgaste por el tráfico necesita darle mayor mantenimiento, hacer reparaciones, lo cual con lleva a aumentar el costo. Lo cual no sucede con el pavimento rígido.

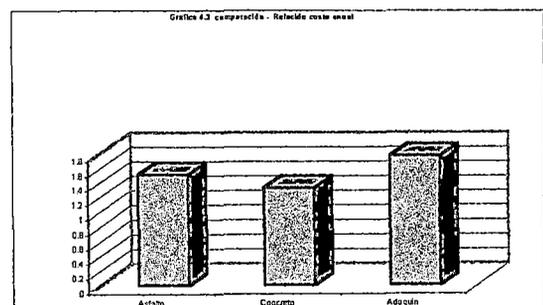
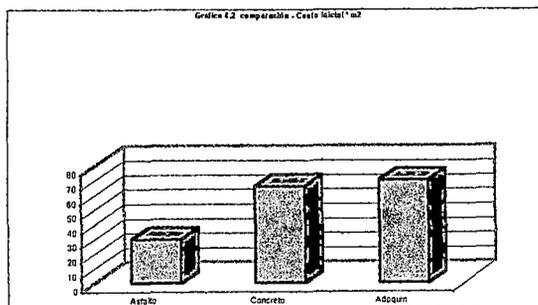
En el Cuadro 4.2 se estiman los costos en dólares por metro cuadrado y en el Gráfico 4.2 se presenta una comparación entre los costos iniciales de pavimentos de: Asfalto, Concreto y Adoquín.

Del Gráfico 4.2 observamos que el pavimento de asfalto resulta más económico en su construcción inicial, este tiene un periodo de vida de entre 10 y 15 años, pero tiene la desventaja de requerir mantenimiento constante para cumplir con su vida útil (Ver Gráfico 4.1), aumentando su costo, lo que observamos en el Gráfico 4.3.

Cuadro 4.2 Comparación de costos entre pavimento de asfalto, concreto y adoquines

Precios Unitarios Directos en dólares

Descripción	Unidad	P.U	M.O	Mat.	Equ.
Pavimento de Asfalto					
Sub. Base granular					
Conformación de sub base granular 0.10 m	m ²	4.59	0.20	2.92	1.47
Base Granular					
Conformación de base granular 0.20 m	m ²	8.79	0.34	5.84	2.61
Imprimación					
Riego ligante asfáltico	m ²	1.72	0.16	0.34	1.22
Carpeta asfáltica					
Carpeta asfáltica e=2"	m ²	15.13	0.53	11.13	3.46
Total:	m ²	30.23			
Pavimento de Concreto					
Sub. Base granular					
Conformación de sub base granular 0.15 m	m ²	6.35	0.24	2.92	1.47
Concreto					
Concreto f'c = 280kg/cm ² de 0.20 m	m ²	60.00	12.35	42.98	4.672
Total:	m ²	66.35			
Pavimento de Adoquin					
Base Granular					
Conformación de base granular 0.15 m	m ²	6.35	0.27	4.38	1.96
Adoquin					
Adoquin e= 10cm	m ²	61.4	10.00	46.73	4.672
Capa de Asiento					
Capa de asiento (Arena) e = 5 cm.	m ²	2.92	0.20	1.3	1.47
Total:	m ²	70.67			



4.3 Alternativas de solución : Ventajas, procesos constructivos.

4.3.1 Pavimento de concreto

Estos pavimentos difieren mucho de los de tipo flexible. Los pavimentos de concreto reciben la carga de los vehículos y la reparten a un área muy amplia de la subrasante. La losa, por su alta rigidez, y alto módulo elástico, tiene un comportamiento de elemento estructural de viga. Ella absorbe prácticamente toda la carga. Estos pavimentos han tenido un desarrollo bastante dinámico, de acuerdo al adelanto tecnológico y científico correspondiente a las estructuras de concreto.

Los pavimentos de concreto no son comunes en nuestro país, sin embargo éstos han estado presentes en el país, como la mencionada Av. Argentina, comprobando su durabilidad.

Hoy más que nunca el pavimento de concreto representa una alternativa ventajosa frente a las tradicionales vías de asfalto.

Proceso constructivo

No se detallará el proceso constructivo de este tipo de pavimento, ya que es suficientemente conocido.

Primero, al igual que en otros tipos de pavimento, la capa que sirve de apoyo, la subbase y la base, la construcción están formadas por capas de suelos de alta calidad. Luego de la base se coloca el concreto y se compacta, posteriormente se realiza el curado.

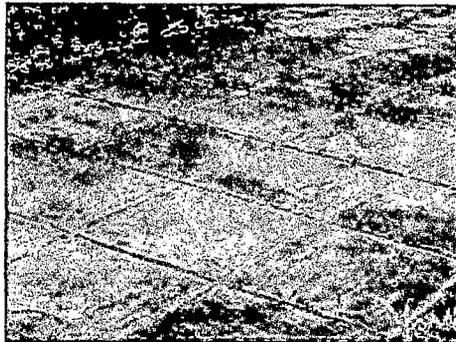
Los pavimentos de concreto pueden emplearse en la construcción o reconstrucción de vías urbanas o interurbanas, ofreciendo múltiples ventajas en función de las características del suelo. Estas obras permiten realizar diseños de superficie más seguros, como en el caso de pendientes muy pronunciadas o vías sinuosas, permiten un ahorro de energía eléctrica aproximadamente de un 25% (*) en los caminos urbanos, dado el color claro del material, así como garantizan una economía de

hasta un 20% de combustible en los camiones pesados ya que por su resistencia, este material disminuye la fricción generada por las ruedas de los vehículos con la superficie de rodamiento.

(*) Fuente: Departamento técnico de Cemex

Ventajas del pavimento de concreto

1. Alta velocidad de construcción.
2. La construcción del pavimento es sencillo, luego de la base se le coloca el concreto, se vibra y se compacta, luego se cura el concreto.
3. Mano de obra localmente disponible.
4. Pueden tener acabados superficiales diversos según su uso.
5. Proporcionan el mejor resultado económico, tanto a corto como a mediano y largo plazo, con el mínimo costo durante el ciclo de vida.
6. El pavimento de concreto puede moldearse.



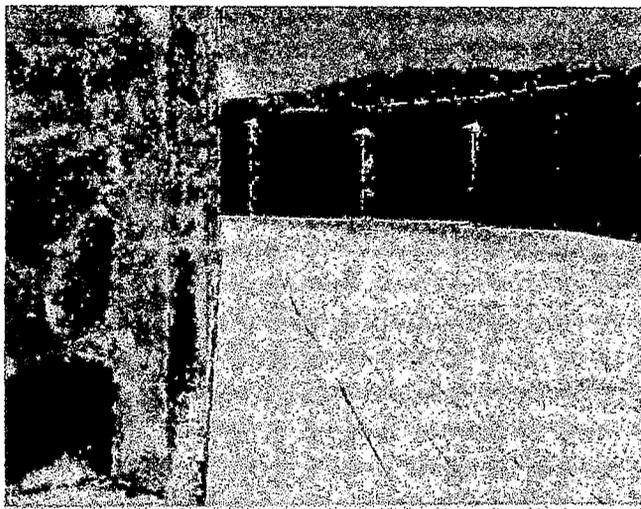
7. Para un pavimento, el costo de vida se compone de: costo inicial de construcción, costos directos de los usuarios (gasolina, desperfectos mecánicos, accidentes, etc.) y costos de mantenimiento para preservarlo en buenas condiciones; el cual no se realiza en nuestro país con mucha frecuencia. Si se toma como ejemplo nuestro país tenemos que una vez ejecutada una obra de pavimentación a ésta no se le da mantenimiento y cuando presenta daños fuertes se efectúa una evaluación que determina el parchado de la zona afectada y que generalmente la superficie no queda uniforme.

Desventajas del pavimento de concreto

1. Cuando la losa de concreto pierden apoyo con la sub base o sub rasante algunas veces se rompen.

▪ 4.3.2 Pavimentos de adoquines de concreto

Los adoquines se conocen desde que el hombre, con afán de mejorar sus vías de tránsito, utilizó la piedra como pavimento. El empedrado, como se conoce el primer



Condominio La Cañapa, San Rafael de Ojo de Agua

pavimento de superficie limpia y duradera, alcanzó su máximo desarrollo en la época de los Romanos y estuvo presente en el desarrollo y crecimiento de Europa hasta inicios del siglo XX, ya después fue sustituido por la aparición de otros productos alternativos tales como arcilla, madera, adoquines de concreto, etc.

Específicamente, los adoquines de concreto aparecieron en Alemania a finales del siglo XIX. Después de la Segunda Guerra Mundial, por la escasez de arcilla, los Países Bajos iniciaron la sustitución de adoquines de arcilla por adoquines de concreto, ya que los primeros eran utilizados solo para la construcción de viviendas.

La industrialización de los adoquines de concreto nace con la aparición de las Normas de Producto Alemanas en 1964 y en los Países Bajos en 1966. Estas se basaron en la producción uniforme y controlada con diversos grados de automatización y controles de calidad, impulsados también por el desarrollo de equipos de fabricación en Alemania.

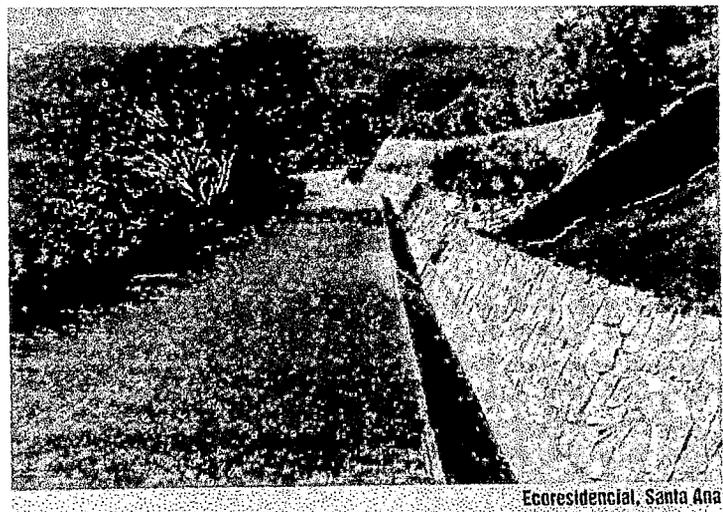
Dichas tecnologías rápidamente fueron introducidas a otros países como Reino Unido, Sudáfrica, Australia, Nueva Zelanda y Japón a finales de los años 60 e inicio de los 70, mismos que han sido pioneros en el desarrollo y la investigación de los pavimentos de adoquín.

En este período también se introdujo este tipo de pavimentos en el Continente Americano. Costa Rica introdujo el producto por la experiencia del uso de este material en Nicaragua, investigaciones del Ing. Max Sittenfeld Roger y por el interés de la empresa Productos de Concreto siempre líder en las últimas tendencias constructivas mundiales.

La investigación y el estudio académico de los pavimentos de adoquines ha estado respaldada desde 1980 con el intercambio de información entre diversos representantes de todo el mundo conocedores de la materia. Esta experiencia ha servido de base para el desarrollo de proyectos de gran envergadura tales como el patio del Terminal Sede de la empresa ECT (Terminal de Contenedores de Europa en Rotterdam, Países Bajos) que tiene 900 000 m² de pavimentos de adoquines y aeropuertos como los de Luton (Inglaterra), Chep Lap Kook (Hong Kong), Dallas-Fort Worth (Texas, Estados Unidos) y el Terminal Aéreo Simón Bolívar S. A. en Santa Fe de Bogotá, Colombia.

Factores de éxito para pavimento con adoquines de concreto

La respuesta está en sus características particulares, las cuales le dan ventajas respecto a otros tipos de pavimentos en el proceso constructivo, manejo, apariencia, seguridad y a la durabilidad.



Componentes de un pavimento de adoquines de concreto

Los componentes son la capa de rodadura conformada por los adoquines de concreto, colocados sobre una cama de arena y con un sello de arena entre sus juntas. Deben estar colocados sobre una base o sobre una base y subbase, cuyos espesores pueden ser menores que para el asfalto y deben tener obras adicionales de confinamiento como los bordillos prefabricados de concreto. El espesor de los adoquines debe ser de 6 cm para pavimentos de tráfico liviano y de 8 cm para calles, patios industriales, muelles y aeropuertos.

El diseño de cada una de las capas del pavimento de adoquines de concreto debe ir relacionado al tipo de terreno del proyecto, la vida útil de diseño, el tránsito y los materiales constructivos.

La transmisión de esfuerzos entre adoquines que se da por la trabazón horizontal, rotacional y vertical entre ellos, evita desplazamientos de los adoquines respecto a sus colindantes, ayuda también a la distribución de los esfuerzos de las capas superficiales a las capas internas, de forma tal, que las presiones en estas últimas sean menores. Para lograr este efecto todo el adoquinado debe estar confinado con elementos de borde tales como los bordillos prefabricados de concreto.

Otros factores que también deben ser tomados en cuenta para el desarrollo de un proyecto son la forma, el espesor, la resistencia mecánica y la forma de colocar los adoquines en cada proyecto en particular. Por ejemplo, el adoquín más recomendado para condiciones de tráfico pesado como en patios industriales o puertos, es el de forma rectangular colocado en forma de espina de pescado.

La cama de arena que se coloca como base para los adoquines es muy importante para el funcionamiento del pavimento, esta debe tener un espesor de 4 cm, debe cumplir con los requisitos granulométricos y no poseer más del 3% en peso de limos y arcillas.

La investigación y el conocimiento adquirido en los últimos años sobre los pavimentos de adoquines en calles, patios industriales, muelles y aeropuertos han sido el principal impulsor del desarrollo acelerado de construcciones en este tipo de pavimentos en el nivel mundial y nuestro país no es la excepción.

Producto de Concreto que se mantiene a la vanguardia en el conocimiento y actualización de las nuevas innovaciones en el diseño y construcción de estos sistemas con el fin de brindar a la comunidad técnica los mejores productos con alto valor agregado de ingeniería.



ADOQUINES DE CONCRETO Firth (Información del fabricante)

Las instrucciones para colocación de adoquines de concreto de Firth, son producto de una investigación de más de 30 años. Basándose en experimentos holandeses.

Norma N.Z. "Interlocking Concrete Block Paving" N.Z. 3116

Resumen

Instrucciones para colocación de adoquines de concreto de Firth

1. Preparación de la Sub-base

En la mayoría de las situaciones la tierra o sub. base en la cual los adoquines y su cama de arena serán colocados deberían necesitar solamente la remoción de césped y otras materias orgánicas hasta el nivel donde existe un subnivel sólido

De acuerdo con el nivel que desee alcanzar con la última capa del adoquín marque esta altura en la pared adyacente, sardinel o cerco, etc. Extienda cordones desde las estacas a fin de definir el nivel final.

Usando este nivel final como referencia establezca el nivel de sub. base e rellenando o excavando según sea el caso, teniendo en cuenta el punto de partida con respecto al nivel deseado.

Su nivel de sub base puede tener el espesor de los adoquines que esté usando, sean de 60 mm o 80 mm en la mayoría de los casos, más de 30 mm para la cama de arena compactada.

La profundidad de la sub base depende de la dureza del sub nivel. Un sub nivel suave o débil podría necesitar una súbbase más profunda y un sub nivel denso y duro. La clasificación general de subnivel se encuentra en la tabla N° 1 y la tabla N°2 indica el espesor relativo entre el adoquín a utilizar y la dureza del subnivel.

Tabla N° 1 Clasificación de subniveles

Clasificación	Materiales típicos	CBR Mínimo
Débil	Tiza, salitre y arcilla	4
Medio	Salitroso o arcilloso	7
Fuerte	Grava o arena arena densa o grava o Piso antiguo	15

Tabla N° 2 Espesor de adoquines

Clasificación de cargas de tráfico	Espesor de sub. Base(mm)			Espesor Mínimo de los adoquines (mm)
	Clasificación de sub. Nivel			
Peatonal y alamedas	0	0	0	60
Vehículos ligeros	180	100	0	60
Autopista normal	300	200	100	80
Tráfico pesado	Podría ser un diseño especial			80 o + resistente

Fuente de tablas N°1 y N°2: Departamento técnico Firth.

La Sub base, donde sea utilizada, debe consistir de material granular con partículas duras libres de material orgánico o un material estabilizador equivalente. La sub base debe ser construida en capas no mayores a 150mm de espesor ya compactada. Cada capa deberá ser compactada en forma densa y uniforme, especialmente en alcantarillas, jardineras y en los bordes.

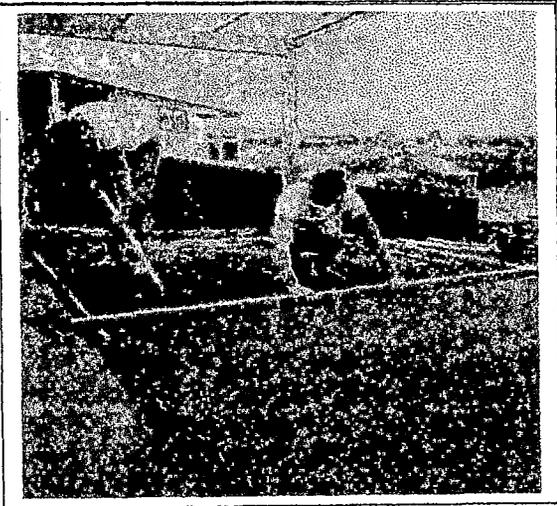
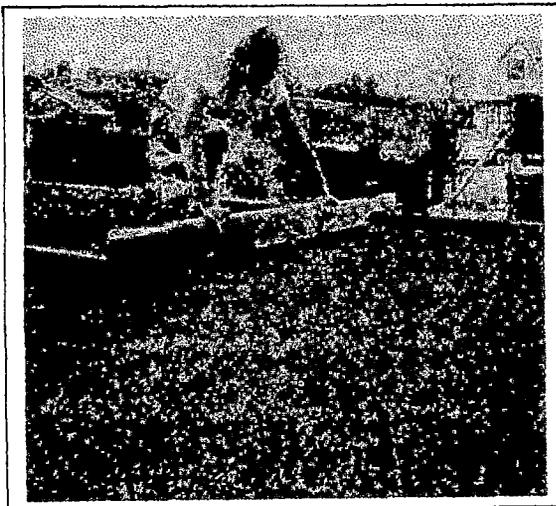
Nota. Muchas áreas que son normalmente para uso no vehicular podrían ser sometidas a pesos grandes. Por ejemplo la mayoría de alamedas peatonales proveen acceso a vehículos contra incendios, los cuales suelen tener llantas pesadas.

Es importante que la sub base (o subnivel de no existir súbbase) sea compactada para formar una superficie plana, pareja y libre de agujeros para esparcir la arena formando una cama.

2. Retención de los bordes del adoquinado

Para prevenir que las veredas se rebalsen sobre los adoquines y la erosión de la capa debajo de ellos, es necesario algún tipo de terminación estable en todos los lados del adoquinado y en los agujeros, pozos de agua, etc.

3. Preparación de la base de arena



Esparcir la arena homogénea para decidir la profundidad utilizando un borde elevado y reglas de la forma tradicional.

4. Asentado de adoquines



Empezar el asentado desde un sardinel o alguna superficie estable similar que provea un adecuado acceso posterior a la cama emparejada de arena.

Colocar las unidades firmemente en el área pero sin inclinarlos.

Junta máxima permitida 4mm.

5. Compactación de adoquines

Las zonas de adoquinado pequeñas pueden ser compactadas mediante el uso de un martillo de goma o un martillo ordinario con un listón de madera de 100mm * 50 mm. (Ver fig 5). Con los adoquines compactadas a nivel esparza arena seca sobre la superficie adoquinada y escobille la arena dentro de las uniones hasta que estén llenes.

Es muy importante que estén completamente llenas de arena a su adoquinado puede malograrse. Pero es preferible la vibración.



* Ventajas del pavimento de adoquines de concreto

Ventajas desde el punto de vista constructivo

1. La instalación y terminado son sencillos, no intervienen procesos térmicos ni químicos.
2. Se puede construir y dar servicio el mismo día.
3. Todos los procesos requieren la utilización de poca maquinaria.
4. Al ser elementos pequeños y no estar unidos rígidamente, se adaptan a cualquier variación en el alineamiento horizontal y vertical de la vía.

Ventajas respecto al manejo y mantenimiento

1. La capa de rodadura en todo pavimento es quizá el elemento más costoso. Cuando se deben hacer reparaciones, esta capa de rodadura debe ser destruida y retirada. En el caso de los pavimentos con adoquines de concreto es recuperable, se puede almacenar y volver a colocar. Esto los hace particularmente especiales en proyectos donde las redes de servicio, como los alcantarillados, acueductos y líneas eléctricas subterráneas no estén completas.
2. El mantenimiento de este pavimento es muy sencillo, sólo requiere el limpiado de vegetación que pueda aparecer en las juntas donde no exista tránsito permanente y del llenado de estas con arena. No se requiere de sobre capas para mantener un buen nivel de servicio, como el caso de los pavimentos asfálticos.

Ventajas debidas a su apariencia

1. Al ser los elementos de un mismo tamaño, inducen un sentimiento de orden en la vía. Con la existencia de juntas se rompe con la monotonía de los otros tipos de pavimentos.
2. Se pueden fabricar adoquines de diferentes colores, por lo que se pueden incorporar figuras, señales y demarcaciones duraderas que dan una mayor belleza al pavimento y a la vez poder ser removidas con facilidad.

Ventajas desde el punto de vista de la seguridad

1. A los pavimentos de adoquines se les puede incorporar señales o ser utilizados en otros tipos de pavimentos como zonas para disminuir la velocidad de los vehículos o de velocidad restringida.
2. Por su rugosidad, tienen una distancia de frenado menor a otros tipos de pavimento por lo que dan mayor seguridad a conductores y peatones.

Ventajas relativas a la durabilidad

1. Por la calidad que se le exige a los adoquines de concreto, se garantiza su durabilidad y resistencia a la abrasión del tráfico y acciones de la intemperie.
2. El adoquín de concreto por si solo tiene una vida útil casi ilimitada. La estructura de un pavimento puede sufrir deterioros después de estar en servicio por 20 años o más, con una reparación menor el pavimento de adoquines puede alcanzar una vida útil de 40 años y los adoquines estar en condiciones de servir por muchos años más.

Ventajas relativas al costo de construcción

No requiere de mano de obra especializada.

1. Los materiales que se requieren para su construcción se consiguen fácilmente y no consume derivados del petróleo.
2. Los costos respecto a otros tipos de pavimentos se deben comparar siempre a partir de alternativas equivalentes estructuralmente.
3. Levantamiento y recolección – reemplazo de adoquines. Esta es una de las mayores ventajas por la facilidad con la que pueden ser removidos o levantados y reemplazados para permitir la instalación y mantenimiento de servicios subterráneos.

Para lograr las ventajas anteriormente citadas en cualquier tipo de pavimento es necesario tomar en cuenta todos los elementos de diseño y construcción. Por lo tanto se debe poner especial atención en el diseño estructural para que resista a las condiciones a las que será sometido y al proceso constructivo para logra acabar con buen suceso el pavimento.

Desventajas del pavimento de adoquines de concreto

1. Cuando no se tiene cuidado en el nivel de la base y se coloca una capa de asiento muy gruesa para corregir estos errores genera irregularidades en la superficie adoquinada.

CAP 5 ELABORACION DE CONCRETO PREMEZCLADO
DE f_c 175 kg/cm^2 CON CIP TIPO I

CAP. 5.0 ELABORACIÓN DE CONCRETO PREMEZCLADO DE f_c 175 KG/CM², CON C P TIPO I

Consideraciones Generales:

El concreto premezclado está formado por cemento, agregados, aditivos y agua que se mezclan en una tolva rotativa transportada en un camión Mixer el cual está provisto de un equipo especial que asegura que el producto se mantenga en un estado homogéneo y trabajable.

El proveedor puede modificar la resistencia y el manejo del concreto al cambiar la proporción de agua, agregados y cemento en la mezcla. Los aditivos se usan para modificar las características del concreto en función del tiempo de transporte desde la planta al lugar de la obra y a las condiciones del tiempo en el sitio de la construcción, así como las especificaciones individuales del proyecto.

La elaboración del concreto es un proceso de manufactura que requiere de una técnica adecuada para lograr los resultados esperados.

A fin de utilizar un concreto de buena calidad que cumpla con los requerimientos técnicos y necesidades de las construcciones ubicadas en el Cono Norte de Lima Metropolitana se estableció una resistencia $f_c = 175$ Kg./cm², tomando en cuenta que se trata de un concreto producido en planta, donde el control de la calidad y producto final son óptimos y en donde además el f_c del concreto solicitado esta generalmente encima del especificado.

El concreto se diseño con un $f_{cr} = 175 + 1.34 \times \sigma_s$.

(σ_s) = 26.9 Kg./cm²; desviación standard de la planta Firth Industries.

Esta desviación estándar se obtiene de la siguiente fórmula:

$$\sigma_s = \sqrt{\frac{\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2 / n}{n - 1}}$$

Donde: x_i = Resultados de ensayos y n = Números de ensayos.

* (Registros estadísticos y desviación standard de la planta, ver Anexo A7)

Para tal propósito, se utilizaron los laboratorios de **Firth Industries** así como también el soporte técnico necesario por su gran experiencia y tecnología, en la preparación de este tipo de concreto.

Es conveniente destacar que para realizar el concreto en obra, de todas formas es necesario llevar los agregados gruesos , finos y el cemento Pórtland hasta la obra y que para elaborar una misma cantidad de concreto se requiere un mayor número de camiones con materia prima que los necesarios para transportar el concreto premezclado. A su vez la operación de elaboración y colocación, insume más tiempo cuando el concreto se elabora en obra con mezcladoras tradicionales.

Indudablemente el concreto premezclado, además de lo expresado, permite reducir sensiblemente los tiempos de vaciado y consecutivamente se reduce los costos de la construcción y las molestias que toda obra ocasiona al público, al tránsito y al vecindario.

La desventaja que presenta es que obliga al transito de camiones pesados por vías estrechas o pavimentos no diseñados para estas cargas.

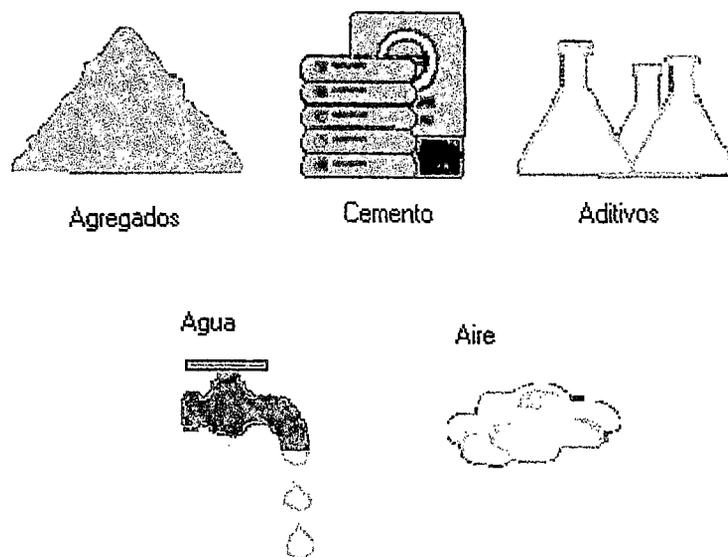
Este mayor tiempo de preparado de concreto en obra genera, entre otras cosas, un mayor costo de mano de obra y por la modalidad de la operación, produce una polución por el constante manipuleo de los materiales, en particular del cemento Pórtland.

El concreto premezclado garantiza bajo responsabilidad del proveedor la calidad del concreto solicitada.

5.1 Definición de mezcla

La mezcla de concreto es una masa heterogénea cuyos componentes son los agregados, cemento Pórtland, agua, aire y algunas veces aditivos, que una vez endurecida tiene la propiedad de resistir esfuerzos mecánicos en especial los de compresión.

Debemos tener en cuenta que la mezcla recién preparada debe tener una buena trabajabilidad, consistencia y cohesividad de tal manera que su colocación sea fácil y adecuada.



5.2 Descripción de los materiales a usar

Cemento:

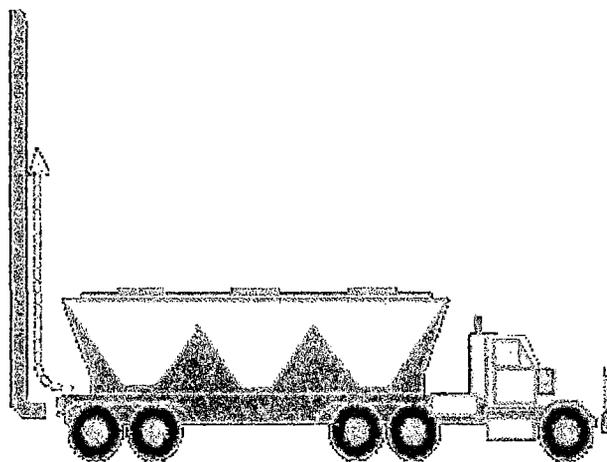
El cemento Pórtland normal es el producto obtenido por la pulverización del clinker Pórtland con la adición eventual de sulfato de calcio. Se admite la adición de otros productos siempre que no exceda el 1% en peso del total y que la norma correspondiente determine que su inclusión no afecta las propiedades del cemento

resultante. Los productos adicionados deberán ser pulverizados conjuntamente con el Clinker.

El cemento que se usó para la elaboración de este concreto es: Cemento Pórtland Tipo I.

El cemento normal tipo I deben cumplir con los requisitos de las Normas ASTM C 150 ó NTP 334.039.

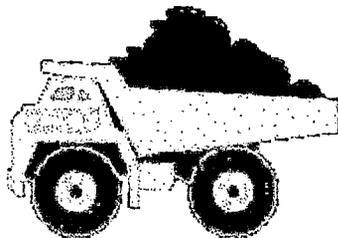
El cemento a usarse es: cemento Pórtland tipo I. (a Granel)



Agregados

Para concretos estructurales comunes, los agregados ocupan aproximadamente entre el 70 y el 75 por ciento del volumen de la masa endurecida. El resto está conformado por la pasta de cemento endurecida, agua no combinada (es decir, agua no utilizada en la hidratación del cemento) y vacíos de aire. Los últimos dos no contribuyen a la resistencia del concreto. En general, mientras más densamente pueda colocarse el agregado, mejor será el refuerzo, la resistencia a la intemperie y la economía del concreto. Por esta razón, resulta de fundamental importancia la gradación del tamaño de las partículas en los agregados, con el fin de producir este empaquetamiento compacto. También es importante que el agregado tenga buena resistencia, durabilidad y resistencia a la intemperie; que su superficie esté libre de

impurezas como arcillas, limos o materia orgánica las cuales pueden debilitar la unión con la pasta de cemento; y que no se produzca una reacción química desfavorable entre éste y el cemento.



La norma ASTM C33, 'Standard Specification for Concrete Aggregates' presenta requisitos para agregados de buena calidad y la norma ASTM C127 incluye información oficial sobre propiedades de agregados y su influencia en las propiedades del concreto, al igual que una guía en su selección, preparación y manejo.

La planta de agregados Firth utiliza potentes equipos de extracción y trituración de última generación, que hacen que sus agregados sean de óptima calidad.

Entre los equipos de extracción y trituración tenemos;

Las zarandas Irlandesas, éstas a diferencia de otras, seleccionan las piedras mientras se lavan, por consiguiente aseguran un producto de mejor calidad para el chancado.

Chancadoras primaria y secundarias, marca NORBEG (reconocida en el mercado internacional), en esta etapa entregan las piedras de perfecta dimensión.

Para la realización de este concreto, se utilizó agregados de las canteras Gloria y Lurín; empleándose "arena combinada" en un 50 % Gloria y 50 % Lurín .

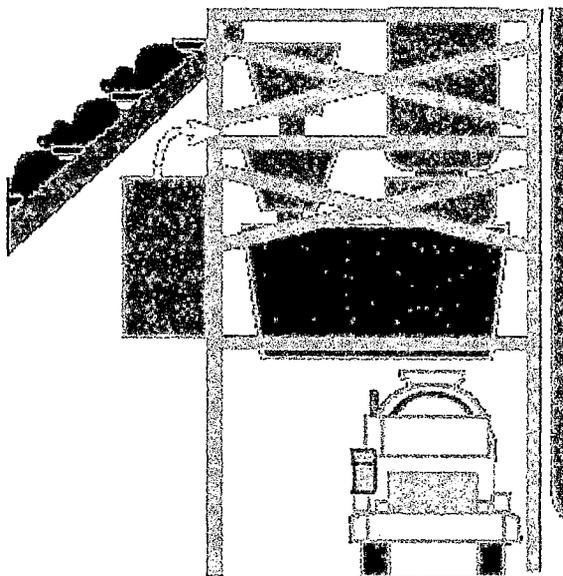
Agregado fino: Cantera Gloria y cantera Flor de Nieve (Lurín)
Agregado grueso: Cantera Flor de Nieve (Lurín)

Agua

El agua en la mezcla de concreto reacciona químicamente con el material cementante; este es el elemento indispensable para la hidratación del cemento y el desarrollo de sus propiedades.

El agua debe cumplir con los requisitos de la Norma NPT 339.08.

Para la realización de este concreto, se utilizó el agua de pozo de la planta de Firth.

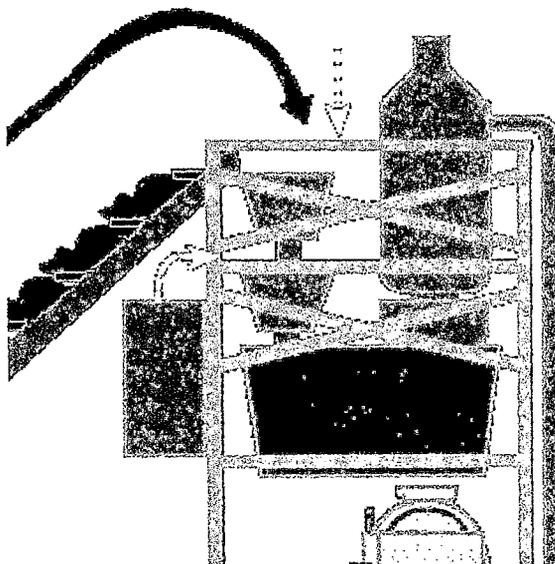


Aditivos

Los aditivos son sustancias líquidas o químicas, sólidas, que se pueden agregar a la mezcla del concreto antes o durante el proceso de mezclado.

Aditivo: EUCO WR 61

El aditivo que se usa para la elaboración de este concreto es del tipo Reductor de agua – Retardante.



Dosificación:

EUCO WR 61 se puede dosificar sobre cualquier parte del material de concreto, excepto sobre el cemento y preferentemente con el agua a razón de 0.2% - 0.4% del peso del cemento. Se puede utilizar EUCO WR 61 en dosis múltiples para aumentar su comportamiento y cuando se usa a razón de 0.5% del peso del cemento cumplirá con los requerimientos de un aditivo para retardar el fraguado del concreto y reductor de agua.

Ventajas:

- Provee mayor facilidad de manejo y acabado
- Aumenta resistencia
- Provee mayor durabilidad
- Reduce contracción y permeabilidad.
- Mejor acabado del concreto.
- Aumenta la manejabilidad del concreto.
- Aumenta la adherencia entre concreto y caro de refuerzo.

5.3 Propiedades de los materiales del concreto

Agregados

La Granulometría: se define como la distribución del tamaño de sus partículas.

Módulo de Finura: parámetro ideal para el diseño y control de la mezcla. Es un concepto establecido por Duff Abrams en el año 1925 y se define como la suma de los porcentajes retenidos acumulativos de los tamices estándar hasta el tamiz Nro, 100. El sustento matemático reside en que es proporcional al promedio logarítmico del tamaño de partículas de una cierta distribución volumétrica.

Tamaño Máximo: se define como la abertura del menor tamiz por el cual pasa el 100% de la muestra.

Tamaño Máximo Nominal: es otro parámetro que se deriva del análisis granulométrico y está definido como el tamiz más pequeño que produce el primer retenido.

Forma y textura superficial de los agregados: ambos influyen en las propiedades del concreto; generalmente los agregados tienen una forma irregular geoméricamente compuesta por combinaciones de caras angulares y redondas. Los agregados con igual dimensión producen un mejor acomodo entre las partículas dentro del concreto que los de forma plana o alargada y que requieren menos agua, pasta de cemento, para un determinado grado de trabajabilidad del concreto.

La textura es otra caracterización numérica de la granulometría de agregados, es importante desde el punto de vista que permite comprender conceptualmente varias relaciones y propiedades entre los agregados y la pasta de cemento; la textura representa que tan lisa o rugosa es la superficie del agregado.

Dureza: se define como dureza de un agregado a su resistencia a la erosión, abrasión, o en general al desgaste. El ensayo para medir esto es el Método de Los Ángeles; de acuerdo a la norma ASTM C 131.

Densidad: este depende tanto de la gravedad específica de sus constituyentes sólidos como la porosidad del material mismo.

Porosidad: Se considera como una de las más importantes propiedades físicas del agregado. Es importante mientras más poroso es el agregado disminuye sus propiedades resistencia a la abrasión, absorción, gravedad específica, resistencia mecánicas.

Absorción y humedad de la superficie: Capacidad de los agregados de llenar con agua los vacíos interno de las partículas, se expresa en porcentaje.

Limpieza: los elementos contaminantes actúan sobre el concreto reduciendo su resistencia, modificando la durabilidad y dañando la superficie externa.

Peso unitario: suelto o compactado es el peso que alcanza un determinado volumen unitario.

Peso específico: se expresa también como densidad, el peso específico es un indicador de la calidad, en cuanto a valores elevados corresponde a materiales de buen comportamiento.

Cemento

Entre las propiedades físicas del Cemento Pórtland tipo I tenemos:

Peso específico: corresponde al material al estado compacto. Los valores de peso específico para cemento Pórtland normales, esta entre 3.0 y 3.2. Para norma Norteamericanas consideran un valor promedio de 3.15 .

Contenido de aire: cantidades excesivas de aire puede ser un factor que contribuya a reducir la resistencia. En ensayo de contenido de aire da un índice indirecto de la fineza y grado de molienda del cemento.

Fraguado: este término se refiere al cambio del estado fluido a estado sólido.

Éste es el resultado de las reacciones químicas que se producen entre el cemento y el agua, reacciones que de manera global y de principio a fin corresponden al proceso de hidratación del cemento, dividido en dos etapas la del fraguado inicial y final.

Fraguado inicial, etapa en que se aceleran las reacciones químicas en la pasta de cemento, empieza el endurecimiento y la pérdida de plasticidad, midiéndose en términos de la resistencia a deformarse. En esta etapa se evidencia el proceso exotérmico donde se genera el calor de hidratación, en consecuencia de las reacciones químicas. El fraguado inicial dura alrededor de tres horas.

Fraguado final, se obtiene al término de la etapa de fraguado inicial, se caracteriza por el endurecimiento significativo y deformaciones permanentes. La estructura de gel está constituida por el ensamblaje definitivo de sus partículas endurecidas.

Resistencia Mecánicas: La capacidad que tiene para soportar esfuerzos sin falla, La resistencia del cemento esta en función de su fineza, composición química, porcentaje de compuestos, grado de hidratación, así como el contenido de agua de la pasta.

Además de otras propiedades como: Retracción, expansión, calor de hidratación y fisuración.

Aditivos

El aditivo EUCO WR 61 utilizado como reductor de agua, reduce hasta un 12% el peso del agua manteniendo constante el asentamiento haciéndolo un concreto impermeable y durable. Reducir la cantidad de agua da la opción de reducir la cantidad de cemento y por lo tanto se tiene un concreto más económico; además este aditivo reductor de agua tiene efecto retardante con lo cual se tiene mayor tiempo para la actividad de traslado, colocación, compactación y acabado; sin tener pérdidas de asentamiento que afecte las propiedades del concreto en estado fresco.

EUCO WR 61, del cual se tiene información del fabricante, es un aditivo líquido plastificante, reductor de agua con efecto retardante. Provee una mezcla más plástica y cohesiva en el concreto fresco y una mejor durabilidad, reduciendo la contracción y la permeabilidad en el concreto endurecido. Aumenta la manejabilidad del concreto.

EUCO WR – 61 cumple con la norma ASTM C-494 tipo D. No contiene iones cloruro en su formulación.

Propiedades.

Color: Café

Densidad: 1.18 Kg/lt.

Información técnica

Cuadro 5.1 Muestra la resistencia a la compresión comparada a la mezcla testigo

Edad	EUCO WR 61
3 días	122%
7 días	121%
28 días	116%
6 meses	115%
1 año	114%

Cuadro 5.2 Muestra la resistencia a la flexión comparada a la mezcla testigo

Edad	EUCO WR 61
3 días	110%
7 días	123%

EUCO (THE EUCLID CHEMICAL COMPANY) is ISO 9001 certified Cert.# 109877

5.4 Ensayos en los agregados

El objetivo de estos ensayos es conocer las propiedades físicas de los agregados y verificar si están aptos para la producción de concreto; también es importante conocer las propiedades de estos agregados porque intervienen en el diseño de concreto.

Los procedimientos utilizados para la realización de los ensayos de agregados están basados en las normas ASTM C 136-95 y los límites granulométricos según la norma ASTM C -33 -99 y la N.T.P. 400.037 – 2001.

A continuación se presenta una relación de cuadros con datos y resultados de los ensayos realizados en los agregados:

Cuadro 5.3 Granulometría del agregado fino de la cantera Gloria

Cuadro 5.4 Granulometría del agregado fino de la cantera Flor de Nieve(Lurin).

Cuadro 5.5 Granulometría del agregado fino de la arena combinada (50 % de la arena Gloria y 50 % de la arena Flor de Nieve(Lurin)).

Gráfico 5.1 Curva granulométrica del agregado fino combinado (50 % de la arena Gloria y 50 % de la arena Lurin).

Cuadro 5.6 Granulometría del agregado grueso de la cantera Flor de Nieve(Lurin).

Gráfico 5.2 Curva granulométrica del agregado grueso

Cuadro 5.7 Propiedades físicas del agregado fino.

Cuadro 5.8 Propiedades físicas del agregado grueso.

Cuadro 5.3 Granulometría del agregado fino de la cantera Gloria

El ensayo se realizó de acuerdo con la normas técnicas ASTM C 136.

Procedencia: **Gloria**
 W muestra: 500 Laboratorio: Firth
 Fecha: 25 / 11 / 01

TAMIZ		Peso retenido en cada malla	% retenido en cada malla	% retenido acumulado	% pasa acumulado	Especificaciones	
Pulg.	mm.					ASTM C-33 - Arena	
1/4	6.35	0	0	0	100.00	100	
4	4.763	0.60	0.12	0.12	99.88	95	100
8	2.381	102.30	20.46	20.58	79.42	80	100
16	1.191	122.00	24.40	44.98	55.02	50	85
30	0.595	97.40	19.48	64.46	35.54	25	60
50	0.296	83.20	16.64	81.10	18.90	10	30
100	0.149	50.80	10.16	91.26	8.74	2	10
+100	0.074	43.70	8.74	100.00	0.00		
		500	100.00				

$$M.F = \frac{\Sigma \% \text{ Reten. Acumul. (1 1/2", 3/4", 3/8", N4, N8, N16, N30, N50, N100)}}{100}$$

$$M.F = 3.03$$

Cuadro 5.4 Granulometría del agregado fino de la cantera Flor de Nieve.

El ensayo se realizó de acuerdo con la normas técnicas ASTM C 136.

Procedencia: **Flor de Nieve**
 W muestra: 500 Laboratorio: Firth
 Fecha: 25 / 11 / 01

TAMIZ		Peso retenido en cada malla	% retenido en cada malla	% retenido acumulado	% pasa acumulado	Especificaciones	
Pulg.	mm.					ASTM C-33 - Arena	
1/4	6.35	0	0	0	100.00	100	
4	4.763	2.20	0.44	0.44	99.56	95	100
8	2.381	97.00	19.40	19.84	80.16	80	100
16	1.191	93.60	18.72	38.56	61.44	50	85
30	0.595	81.00	16.20	54.76	45.24	25	60
50	0.296	83.20	16.64	71.40	28.60	10	30
100	0.149	100.00	20.00	91.40	8.60	2	10
+100	0.074	43.00	8.60	100.00	0.00		
		500	100.00				

$$M.F = \frac{\Sigma \% \text{ Reten. Acumul. (1 1/2", 3/4", 3/8", N4, N8, N16, N30, N50, N100)}}{100}$$

$$M.F = 2.76$$

Cuadro 5.5 Granulometría del agregado fino de la arena combinada (50 % de la arena Gloria y 50 % de la arena Flor de Nieve).

Procedencia: Gloria + Lurin

W muestra: 500

Laboratorio: Firth -Control de Calidad

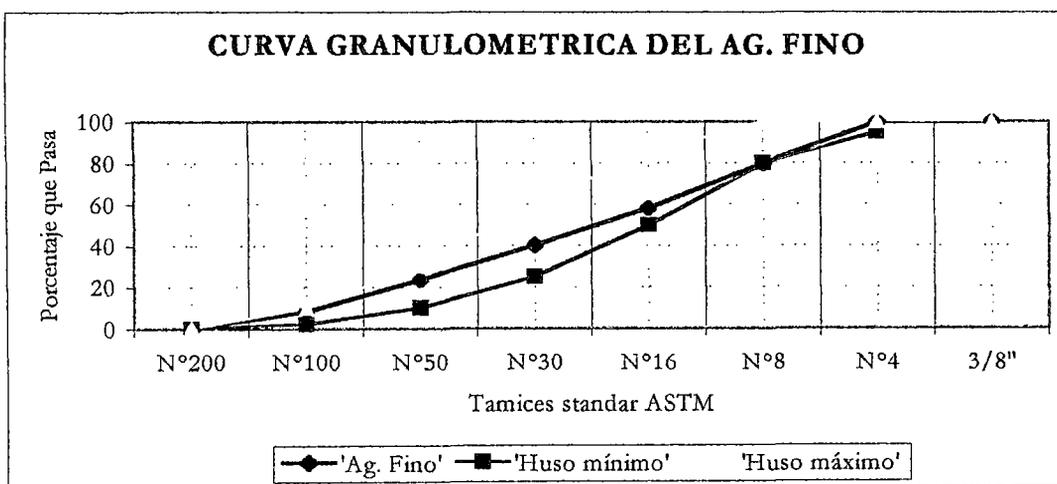
Fecha: 28/11/01

TAMIZ		Peso retenido en cada malla	% retenido en cada malla	% retenido acumulado	% pasa acumulado	Especificaciones ASTM C-33 -Arena	
Pulg.	mm.						
3/8"	6.35	0	0	0	100.00	100	100
N°4	4.763	1.67	0.33	0.33	99.67	95	100
N°8	2.381	99.86	19.97	20.31	79.69	80	100
N°16	1.191	107.92	21.58	41.89	58.11	50	85
N°30	0.595	89.37	17.87	59.76	40.24	25	60
N°50	0.296	83.25	16.65	76.41	23.59	10	30
N°100	0.149	76.30	15.26	91.67	8.33	2	10
N°200	0.074	41.63	8.33	100.00	0.00	0	0
		500	100.00				

$$M.F = \frac{\sum \% \text{ Reten. Acumul. (1 1/2", 3/4", 3/8", N4, N8, N16, N30, N50, N100)}}{100}$$

$$M.F = 2.90$$

Gráfico 5.1 Curva granulométrica del agregado fino combinado (50 % de la arena Gloria y 50 % de la arena Flor de Nieve).



Características físicas de los Agregados		Ag. Fino	Ag. Grueso
Peso unitario suelto	=	1553.57	1496.50
Peso unitario compactado:	=	1892.86	1685.31
Peso específico de la masa:	=	2.68	2.75
Peso específico de la masa saturado SS	=	2.71	2.77
Peso específico aparente:	=	2.78	2.80
Porcentaje de absorción	%	1.43%	0.64
Porcentaje que pasa la malla No 200	=	4.75%	<1%

Cuadro 5.6 Granulometría del agregado grueso de la cantera Lurin.

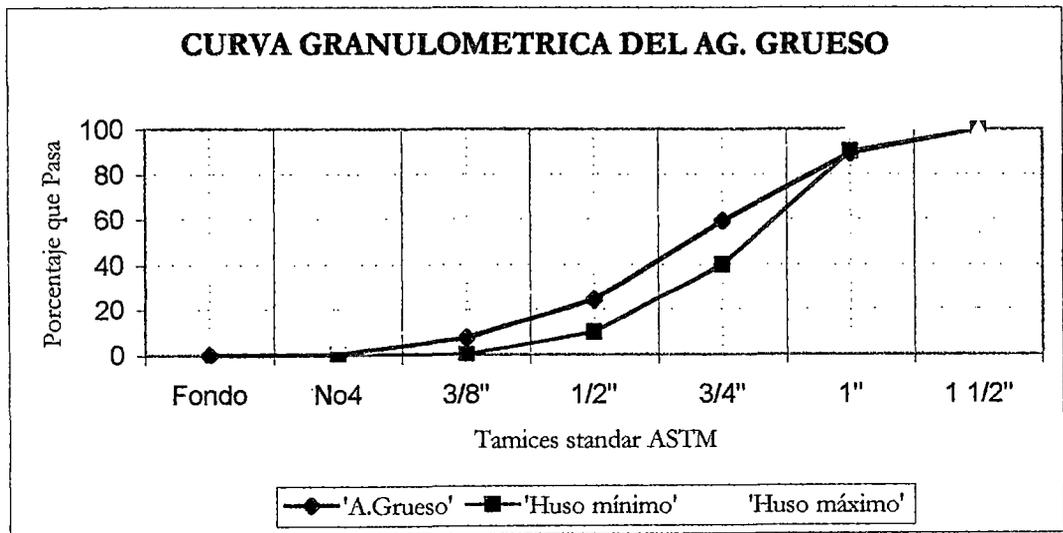
Procedencia: Flor de Nieve
 Peso de la muestra: **16003.5** gr. Laboratorio: Firth -Control de Calidad
 Fecha: 28/11/01

TAMIZ		Peso retenido en cada malla	% retenido en cada malla	% retenido acumulado	% pasa acumulado	Especificaciones	
Pulg.	mm.					ASTM C-33 Piedra No 56	
1 1/2"	38.1				100	100	100
1"	25.4	1698.4	10.61	10.61	89.39	90	100
3/4"	19	4802.4	30.01	40.62	59.38	40	85
1/2"	12.7	5599.0	34.98	75.60	24.40	10	40
3/8"	9.51	2687.5	16.79	92.40	7.60	0	15
No4	6.35	1171.1	7.32	99.71	0.29	0	5
Fondo		45.7	0.29	100.00	0.00		
		16004	100.00				

$$M.F = \frac{\sum \% \text{ Reten. Acumul.} (1\ 1/2", 3/4", 3/8", N4, N8, N16, N30, N50, N100)}{100}$$

Modulo de Finura	7.33
Tamaño Máximo Nominal:	1"
Tamaño Máximo	1 1/2"

Gráfico 5.2 Curva granulométrica del agregado grueso; Porcentaje que pasa por los tamices normalizados versus los tamices.



Cumple con los husos granulométricos de la norma ASTM C-33 para agregado grueso Nro. 56.

Cuadro 5.8 Propiedades físicas del agregado grueso.Procedencia: **Lurin**Laboratorio: **Firth - Control de calidad****PESO UNITARIO**

Norma ASTM C29 - 93

	Suelto		Compactado	
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra + vasija (gr.)	31110.00	31090.00	33800	33800.00
- Peso de la vasija (gr.)	9700	9700	9700	9700
- Peso de la muestra suelta (gr.)	21410.00	21390.00	24100.00	24100.00
- Volumen del recipiente (m ³)	0.0143	0.0143	0.01430	0.01430
- Peso aparente suelto = W_{suelto} (kg)	1497.20	1495.80	1685.31	1685.31
Vol recip (m ³)				
Promedio:	1496.50		1685.31	

PERFIL Y TEXTURA: Grano granular
el agregado es zarandeado, tiene forma
alargada con aristas agudas.

PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN

Norma: ASTM C127 - 93

	Muestra 1	Muestra 2	
A-Peso de la muestra secada al horno	498.40	498.30	
B-Peso de la muestra saturada con superficie seca	501.60	501.50	
Volumen de agua	500.00	500.00	
Volumen de la muestra saturada dentro del agua de la p	820.50	820.50	
C-Peso de la muestra saturada dentro del agua	320.50	320.50	
			Promedio:
Peso específico de la masa: $A/(B-C)$ gr/cm ³	2.75	2.75	2.75
Peso específico de la masa saturado SS: $B/(B-C)$	2.77	2.77	2.77
Peso específico aparente: $A/(A-C)$	2.80	2.80	2.80
Porcentaje de absorción: $(B-A)/A * 100$	0.64%	0.64%	0.64%

CONTENIDO DE HUMEDAD

Norma: ASTM C566 - 93

	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra húmeda	1004.00	1010.00
- Peso de la muestra seca	993.50	998.50
- Contenido de agua	10.50	11.50
$W_{muestra}$ %	1.06%	1.15%
Promedio:	1.10%	

Observaciones:

Tesis profesional: " Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:
Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

Cuadro 5.7 Propiedades físicas del agregado fino.

Procedencia: Gloria + Lurin

PESO UNITARIO

Norma ASTM C29 - 93

	Suelto		Compactado	
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra + vasija (gr.)	6645.00	6655.00	7600.00	7600.00
- Peso de la vasija (gr.)	2300.00	2300.00	2300.00	2300.00
- Peso de la muestra suelta (gr.)	4345.00	4355.00	5300.00	5300.00
- Volumen del recipiente (m ³)	0.0028	0.0028	0.0028	0.0028
- Peso aparente suelto = W_{suelto} (kg)	1551.79	1555.36	1892.86	1892.86
Vol recip (m ³)				
Promedio:	1553.57		1892.86	

PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN

Norma: ASTM C127 - 93

	Muestra 1	Muestra 2	
A- Peso de la arena SS + Peso del balón + Peso del agua	960.00	960.10	
B- Peso de la arena SS + Peso del balón	644.10	644.50	
C- Peso del agua	315.90	315.60	
- Peso de la arena secada al horno + peso de la basija	791.05	791.10	
- Peso de la basija	298.10	298.10	
D- Peso de la arena secada al horno	492.95	493.00	
E- Volumen del frasco	500.00	500.00	
			Promedio:
Peso específico de la masa: $D/(E-C)$ gr/cm ³	2.68	2.67	2.68
Peso específico de la masa saturado SS: $E/(E-C)$	2.72	2.71	2.71
Peso específico aparente: $D/(E-C) - (500-D)$	2.78	2.78	2.78
Porcentaje de absorción: $(500-D)/D * 100$	1.43%	1.42%	1.43%

Laboratorio: Firth - Control de calidad

% PASA MALLA # 200

	Muestra 1	Muestra 2
Peso seco original	500.00	500.00
Peso seco despues del lavado	476.50	476.00
% pasa N200=	4.70%	4.80%
Promedio:	4.75%	

PERFIL Y TEXTURA:

Grano uniforme

CONTENIDO DE HUMEDAD

Norma: ASTM C566 - 93

	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra húmeda	700.00	650.00
- Peso de la muestra seca	670.00	625.00
- Contenido de agua	30.00	25.00
$W_{muestra}$ %	4.48%	4.00%
Promedio:	4.24%	

Observaciones:

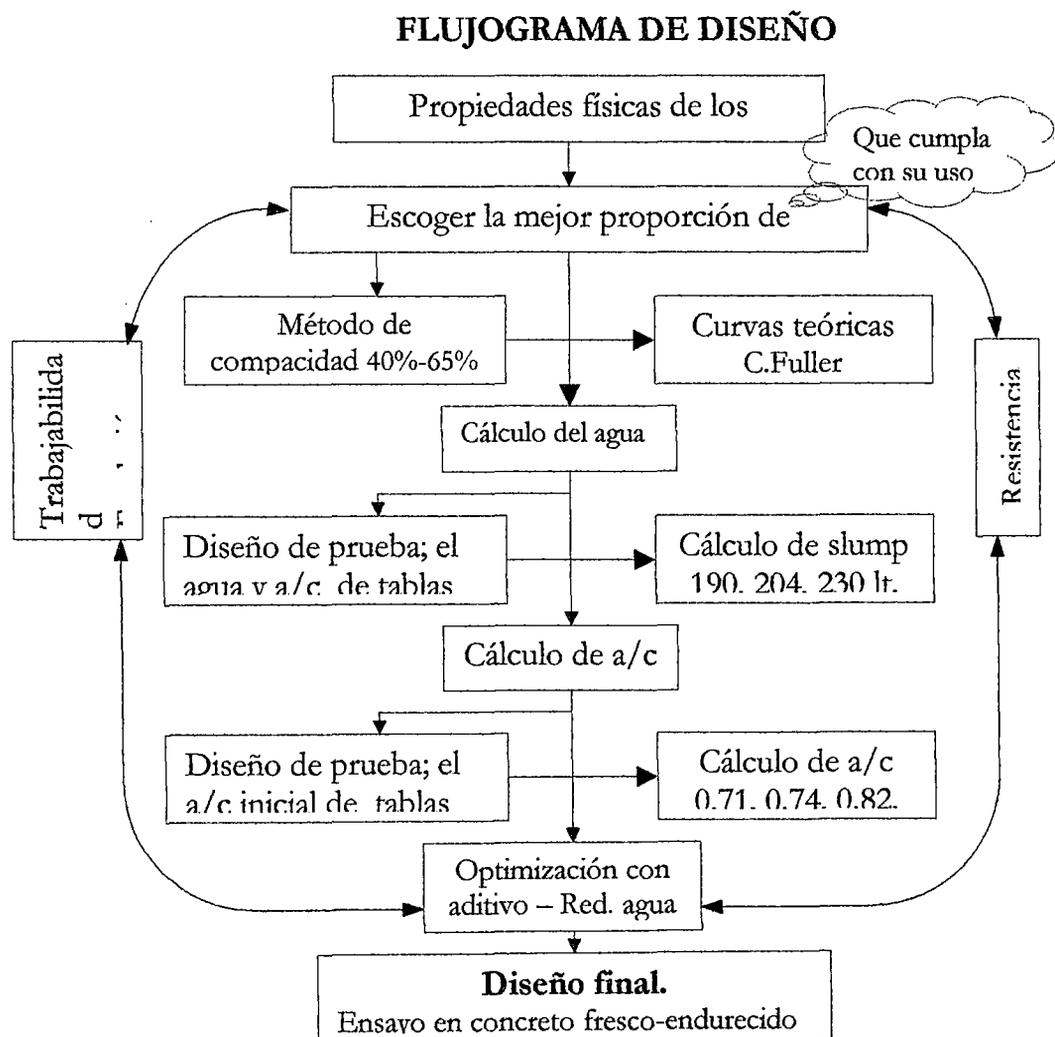
El contenido se humedad se calcula según estado del agregado.

5.5 Diseño de mezclas

El objetivo de diseñar una mezcla de concreto es determinar la combinación más práctica y económica de los materiales que lo constituyen, a fin de producir un concreto que satisfaga requisitos de comportamiento para lo cual será sometido a normas y/o especificaciones técnicas. Consecuentemente para lograr ésto, la mezcla de concreto bien proporcionada deberá reunir las siguientes propiedades:

- Una buena y/o aceptable trabajabilidad, tal que facilite su colocación.
- Durabilidad, resistencia y presentación uniforme, en estado endurecido, para cumplir las funciones para la cual fueron diseñadas.
- Economía general, tal que sea un material competitivo.

Para el diseño de mezcla se utilizó el método de volúmenes absolutos del A.C.I 211.1 .



5.5.1 Optimización del diseño de mezclas

Para tener un buen concreto es necesario hacer una evaluación de la calidad y gradación de los agregados, esto se puede hacer mediante el método de compacidad o utilizando curvas teóricas las cuales nos ayudan a determinar la mejor proporción de agregados, en ambos casos debemos tener en cuenta la trabajabilidad, segregación y exudación de la mezcla.

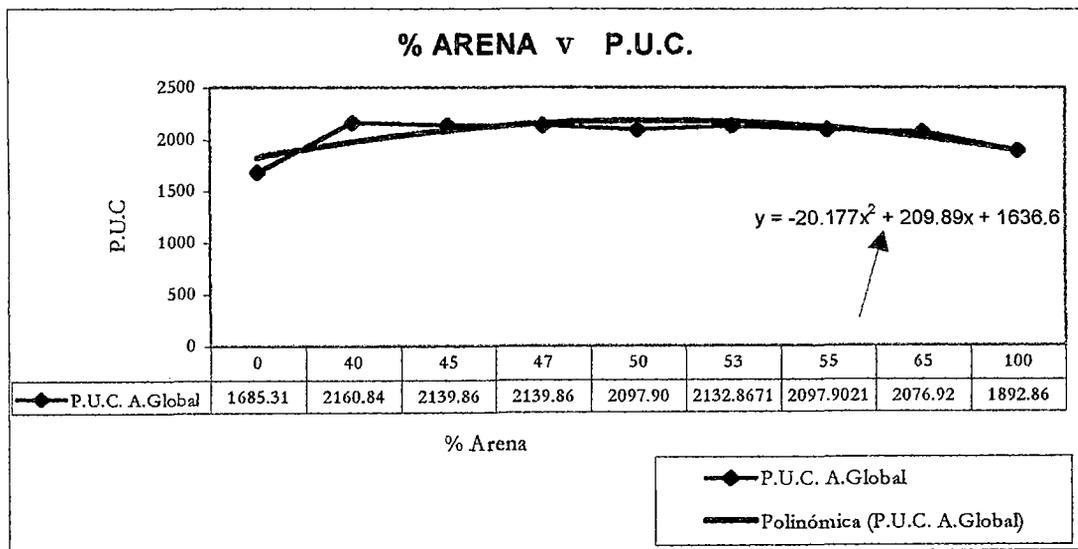
5.5.1.1 Método de compacidad

Los valores obtenidos de realizar el P.U.C en laboratorio, da un rango amplio de posibles valores, como se observa entre 48% y 52% de agregado fino.

Cuadro 5.9 Peso unitario compactado para diferentes % de arena según el método de compacidad

% Arena	40	45	47	50	53	55	65
Peso unitario compactado							
Peso de la muestra + vasija	40600	40300	40300	39700	40200	39700	39400
Peso de la vasija	9700	9700	9700	9700	9700	9700	9700
Peso de la muestra compac.	30900	30600	30600	30000	30500	30000	29700
Volumen del recipiente	0.0143	0.0143	0.0143	0.0143	0.0143	0.0143	0.0143
Peso unitario compactado	2160.84	2139.86	2139.86	2097.90	2132.87	2097.90	2076.92

Gráfico 5.3 Curva % Arena vs. P.U.C. del agregado global.



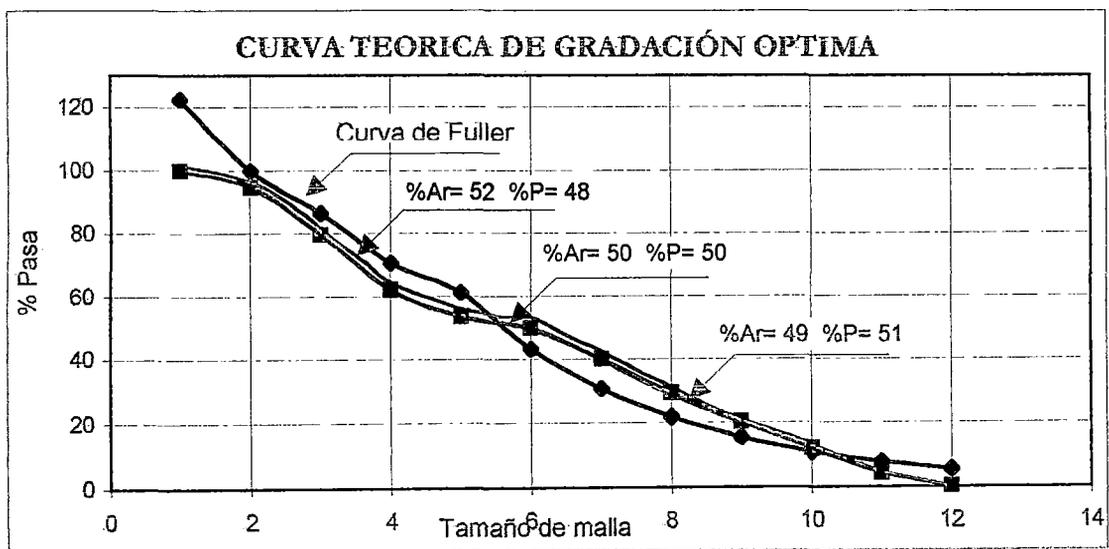
5.5.1.2 Curvas teóricas: Hay varias curvas teóricas de gradación óptima; las más usadas en el diseño de mezcla son: Bolomey, Popovics y Fuller, la utilización de éstas depende de la experiencia y el uso en los resultados para escoger la que más se adecua.

Se utilizó la curva de Fuller porque es la que más se adecua a estos agregados, la cual se muestra en el Cuadro 5.10 y el Gráfico 5.4.

TAMIZ		ARENA			PIEDRA			MEZCLA		Curva teórica
Fulg.	mm.	Peso gr.	% Ret. c/malla	% Ret. Acum.	Peso gr.	% Ret. c/malla	% Ret. Acum.	50% arena 50% piedra	% Pasa	FULLER
1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	122.47
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	1698.35	10.61	10.61	5.31	94.69	100.00
3/4"	19	0.00	0.00	0.00	4802.44	30.01	40.62	20.31	79.69	86.49
1/2"	12.7	0.00	0.00	0.00	5598.97	34.98	75.60	37.80	62.20	70.71
3/8"	9.51	0.00	0.00	0.00	2687.45	16.79	92.40	46.20	53.80	61.19
N 4	4.763	1.67	0.33	0.33	1171.05	7.32	99.71	50.02	49.98	43.30
N 8	2.381	99.86	19.97	20.31	45.72985	0.00	99.71	60.01	39.99	30.62
N 16	1.191	107.92	21.58	41.89	0.00	0.00	99.71	70.80	29.20	21.65
N 30	0.595	89.37	17.87	59.76	0.00	0.00	99.71	79.74	20.26	15.31
N 50	0.296	83.25	16.65	76.41	0.00	0.00	99.71	88.06	11.94	10.80
N 100	0.149	76.30	15.26	91.67	0.00	0.00	99.71	95.69	4.31	7.66
-100	0.074	41.63	8.33	100.00	45.73	0.29	100.00	100.00	0.00	5.40
TOTAL		500	100		16050			653.95		

Cuadro 5.10 Combinación de agregados, datos para la curva de Fuller

Gráfico 5.4 Curva teórica de Fuller



Teniendo en cuenta la trabajabilidad de la mezcla y teniendo en cuenta que este concreto puede ser bombeable, se realizará los diseños para %Arena = 50% .

5.5.2 Diseño de mezclas

El diseño se hizo para 5" a 5 1/2" de slump en planta llegando a obra con 1" menos, teniendo en cuenta que en su mayoría no utilizarán vibrador para su compactación.

En concreto para losas , se establece utilizar un slump de 3" como máximo para losas, y según el A.C.I - 211 puede añadirse 1" si el concreto no va a ser vibrado como es nuestro caso; así mismo, según la norma ASTM C94, tenemos que para slump de 2" a 4" tenemos una tolerancia de 1".

Diseño de un “Concreto para el Cono Norte de Lima Metropolitana”, con los siguientes requerimientos:

Este diseño considera un tiempo de transporte igual a 1 hora – 1 ½ hora, por lo que la mezcla necesita utilizar un aditivo que tenga efecto retardador de fragua; además y porque generalmente en estas viviendas el concreto se chucea y no utiliza vibradora, tomando como referencia “A.C.I – 211” al asentamiento considerado se le debe considerar 1" más. En el cuadro 5.11 se presenta los requerimientos de diseño.

Cuadro 5.11 Requerimientos de diseño.

Slump:	5" a 5 ½"
F'c:	175 kg/cm ²
F'cr:	211 kg/cm ²

5.5.3 Estudio de la secuencia de mezclas

5.5.3.1 Cálculo del agua requerida

Se establecerá la cantidad de agua óptima para un concreto que tenga una buena trabajabilidad y con el slump requerido, para lo cual se realizarán diseños de prueba de mezcla, los Cuadros 5.13, 5.14 y 5.15 muestran la dosificación de las mezclas de pruebas y el Gráfico 5.5 muestra los valores del Slump vs. agua para determinar la cantidad de agua óptima para el diseño final de la mezcla.

Para el diseño de prueba se utilizó una relación de $a/c = 0.70$ (Tomando esta relación como referencia de la tabla del A.C.I. 211).

Cuadro 5.12 Parámetros que intervienen en el diseño de mezcla

Requerimiento			
f_c	: 175 Kg/cm ²	Ag. Grueso	# 56- Lurin
f_{cr} (Kg/cm ²)	: 211 Kg/cm ²	Ag. Fino	(Gloria+Lurin)
Slump	: 5" a 5 1/2"		
Datos			
T.M	: 1"		
a/c	: 0.7		
% aire atrapado	: 1.5		
% Arena	: 50		
% Piedra	: 50		
Abs Arena	: 1.43		
Abs Piedra	: 0.64		
		Contenido de Humedad	
		Arena.	5.00
		Piedra:	0.30

Cuadro 5.13 Dosificación de mezcla de prueba Nro. 1

Diseño en Seco				Diseño Húmedo	
Materiales	Peso	P.E	Vol Abs	Peso	Tanda
	Kg.	Kg./ m3	m3	Kg.	0.02 m3
Agua	230.00	1000	0.23	200.08	4.00
Cemento	328.57	3150	0.10	328.57	6.57
Arena	878.13	2650.00	0.33	922.04	18.44
Piedra	878.13	2750.00	0.32	880.77	17.62
Aire			0.015		
Aditivo	0.00	1180.00	0.0000	0.00	0.00

Agua de prueba	Slump obtenido
230 lt	5"

Cuadro 5.14 Dosificación de mezcla de prueba Nro. 2

Diseño en Seco				Diseño Húmedo	
Materiales	Peso	P.E	Vol Abs	Peso	Tanda
	Kg.	Kg./ m3	m3	Kg.	0.02 m3
Agua	202.40	1000	0.20	170.63	3.41
Cemento	289.14	3150	0.09	289.14	5.78
Arena	932.27	2650.00	0.35	978.89	19.58
Piedra	932.27	2750.00	0.34	935.07	18.70
Aire			0.015		

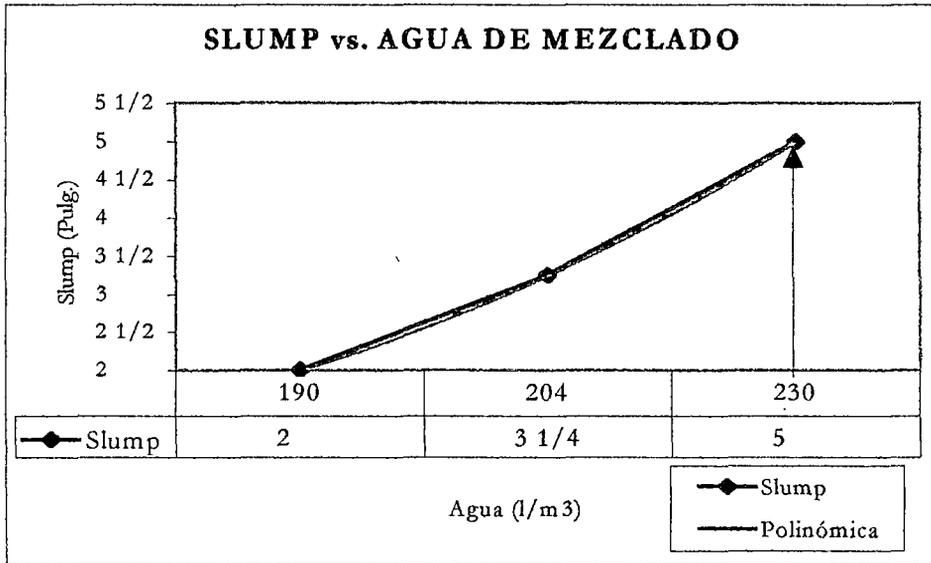
Agua de prueba	Slump obtenido
190 lt	2"

Cuadro 5.15 Dosificación de mezcla de prueba Nro. 3

Diseño en Seco				Diseño Húmedo	
Materiales	Peso	P.E	Vol Abs	Peso	Tanda
	Kg.	Kg./ m3	m3	Kg.	0.02 m3
Agua	204.00	1000	0.20	172.34	3.45
Cemento	291.43	3150	0.09	291.43	5.83
Arena	929.13	2650.00	0.35	975.59	19.51
Piedra	929.13	2750.00	0.34	931.92	18.64
Aire			0.015		
Aditivo	0.00	1180.00	0.0000	0.00	0.00

Agua de prueba	Slump obtenido
204 lt	3 1/4"

Gráfico 5.5 Gráfico de slump vs. Agua, para determinar la cantidad de agua óptima para el diseño final de mezcla.



De esta secuencia de valores determinamos que para nuestro requerimiento necesitamos: 230 litros de agua por m³.

5.5.3.2 Calculo de la relación agua/ cemento

Con la finalidad de obtener la relación requerida se utilizó la tabla de relaciones de agua/ cemento del A.C.I. 211; para nuestro caso se utilizó la relación $a/c = 0.71$, para lo cual se hizo mezclas con las relaciones 0.71, 0.74, 0.77 , 0.82 cuyas dosificaciones se muestran en los Cuadros 5.17, 5.18, 5.19 y 5.20.

Para cada diseño se tomó tres testigos a los cuales se les realizó el ensayo de resistencia a la compresión cuyos cálculos y resultado se muestran en el Cuadro 5.21 y el Gráfico 5.6.

Cuadro 5.16 Parámetros que intervienen para el diseño de mezcla para las relaciones de a/c antes mencionadas.

Requerimiento		
f_c	: 175 Kg/cm ²	Ag. Grueso # 56- Lurin Ag. Fino (Gloria+Lurin)
f_{cr} (Kg/cm ²)	: 211 Kg/cm ²	
Slump	: 5" a 5 1/2"	
Datos		
T.M	: 1"	
a/c	: 0.7	
% aire atrapado	: 1.5	
% Arena	: 50	
% Piedra	: 50	
Abs Arena	: 1.43	
Abs Piedra	: 0.64	
		Contenido de Humedad
		Arena: 5.00
		Piedra: 0.30

Cuadro 5.17 Dosificación de mezcla de prueba Nro. 1 para a/c = 0.71

Materiales	Peso	P.E	Vol.Abs	Peso	Tanda
	Kg.	Kg./ m ³	m ³		Kg.
Agua	230.00	1000	0.23	202.36	6.07
Cemento	310.81	3150	0.10	310.81	9.32
Arena	885.74	2650.00	0.33	928.26	27.85
Piedra	885.74	2750.00	0.32	887.78	26.63
Aire			0.015		

Cuadro 5.18 Dosificación de mezcla de prueba Nro. 2 para a/c = 0.74

Diseño en Seco				Diseño Húmedo	
Materiales	Peso	P.E	Vol.Abs	Peso	Tanda
	Kg.	Kg./ m ³	m ³		Kg.
Agua	230.00	1000	0.23	202.53	4.05
Cemento	323.94	3150	0.10	323.94	6.48
Arena	880.12	2650.00	0.33	922.36	18.45
Piedra	880.12	2750.00	0.32	882.14	17.64
Aire			0.015		

Cuadro 5.19 Dosificación de mezcla de prueba Nro. 3 para a/c = 0.77

Diseño en Seco			
Materiales	Peso	P.E	Vol Abs
	Kg.	Kg./ m3	m3
Agua	230.00	1000	0.23
Cemento	298.70	3150	0.09
Arena	890.93	2650.00	0.34
Piedra	890.93	2750.00	0.32
Aire			0.015

Diseño Húmedo	
Peso	Tanda
Kg.	0.02 m3
202.20	4.04
298.70	5.97
933.69	18.67
892.98	17.86

Cuadro 5.20 Dosificación de mezcla de prueba Nro. 4 para a/c = 0.82

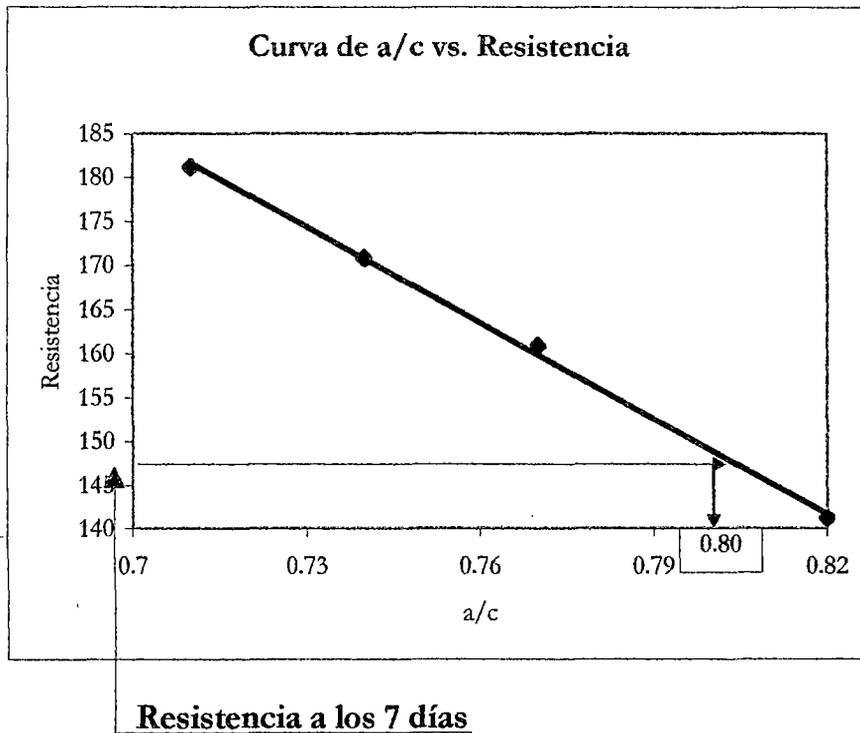
Diseño en Seco			
Materiales	Peso	P.E	Vol. Abs.
	Kg.	Kg./ m3	m3
Agua	230.00	1000	0.23
Cemento	280.49	3150	0.09
Arena	898.73	2650.00	0.34
Piedra	898.73	2750.00	0.33
Aire			0.015

Diseño Húmedo	
Peso	Tanda
Kg.	0.02 m3
201.95	4.04
280.49	5.61
941.87	18.84
900.80	18.02

Cuadro 5.21 Resistencia a la Compresión a los 7 días.

a/c	d (cm.)	Carga (Kg.)	Área (cm ²)	f'c (Kg/cm ²)	f'c promedio (Kg/cm ²)
0.82	15.1	56000	179.08	141.82	141.23
	15.1	55800	179.08	141.31	
	15.1	55500	179.08	140.55	
0.77	15.1	62230	179.08	157.60	160.67
	15.1	63300	179.08	160.31	
	15.2	65660	181.46	164.10	
0.74	15.1	68000	179.08	172.21	170.83
	15.1	67900	179.08	171.96	
	15.2	67800	181.46	169.45	
0.71	15.2	73500	181.46	183.70	181.19
	15.1	72700	179.08	184.11	
	15.1	70560	179.08	178.69	

Gráfico 5.6 Relación a/c vs. f_c , para determinación de la relación a/c óptima para el diseño final de mezcla.



El diseño se hace para un $f_{cr} = 211$ Kg./cm² (resistencia a la compresión los 28 días).

Resistencia a los 7 días, el 0.70% * 211 = 147.7 kg/cm²

DISEÑO DE CONCRETO

Con los resultados obtenidos de las pruebas realizadas considerando que cumplen satisfactoriamente dichas pruebas mostramos a continuación en el Cuadro 5.22 donde se muestra el diseño de concreto sin aditivo, la cual nos sirve de patrón en base a este realizamos el diseño de concreto utilizando aditivo que se muestra en el Cuadro 5.23. En ambos cuadros se presenta un resumen de los ensayos realizados al concreto en estado fresco y endurecido.

Cuadro 5.22 DISEÑO DE CONCRETO SIN ADITIVO

Fecha: 17/01/02
 Laboratorio: Firth - Control de Calidad

Ag. Grueso # 56- Lurin
 Ag. Fino (Gloria+Lurin)

Requerimiento

f_c	: 175 Kg/cm ²
f_{cr} (Kg/cm ²)	: 211 Kg/cm ²
Slump	: 5" a 5 1/2"

Desperdicio:	0.0%
---------------------	------

Datos

T.M	: 1"
a/c	: 0.8096
% aire atrapado	: 1.5
% Arena	: 50
% Piedra	: 50
Abs Arena	: 1.43
Abs Piedra	: 0.64

Contenido de Humedad

Arena.	4.89
Piedra:	0.32

Diseño en Seco

Materiales	Peso	P.E	Vol Abs
	Kg.	Kg./ m ³	m ³
Agua	230.00	1000	0.23
Cemento	284.09	3150	0.09
Arena	901.24	2650.00	0.34
Piedra	901.24	2750.00	0.33
Aire			0.012

Diseño Húmedo

Peso	Tanda
Kg.	0.04 m ³
200.19	8.01
284.09	11.36
945.31	37.81
904.12	36.16

Volumen (m³) : 1.000

Peso Unitario : 2316.57 kg/m³

2333.71 kg/m³

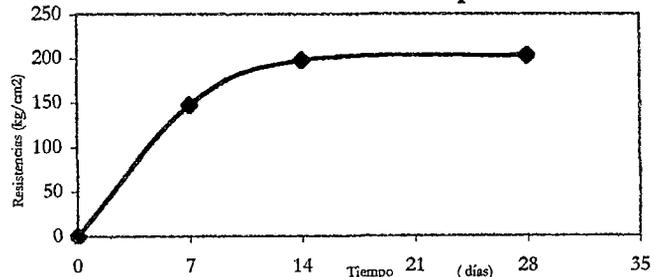
Concreto fresco

Slump	5" - 5 1/2"
Temperatura	23
P.U (kg/m ³)	2423
Contenido aire	1.2
Rendimiento:	0.96

Concreto endurecido

Edad	Resistencia
f_c (7 días)	147
f_c (14 días)	197
f_c (28 días)	203

Gráfico 5.7 Resistencia a la compresión vs. edad



Cuadro 5.23 DISEÑO DE CONCRETO CON ADITIVO

Fecha: 17/01/02
Laboratorio: Firth - Control de Calidad

Ag. Grueso # 56- Lurin
Ag. Fino (Gloria+Lurin)

Requerimiento

f_c	175 Kg/cm ²
f_{cr} (Kg/cm ²)	208.5 Kg/cm ²
Slump	5" a 5 1/2"

Desperdicio:	0.0%
---------------------	------

Datos

T.M	1"
a/c	0.8096
% aire atrapado	1.5
% Arena	50
% Piedra	50
Abs Arena	1.43
Abs Piedra	0.64

Aditivo	
EUCO WR - 61	
0.4 % Wcemento	

Contenido de Humedad	
Arena:	4.89
Piedra:	0.32

Diseño en Seco

Materiales	Peso	P.E	Vol. Abs.
	Kg.	Kg./ m ³	m ³
Agua	202.40	1000	0.20
Cemento	250.00	3150	0.08
Arena	951.95	2650.00	0.36
Piedra	951.95	2750.00	0.35
Aire			0.012
Aditivo	1.00	1180.00	0.0008

Diseño Húmedo

Peso	Tanda
Kg.	0.04 m ³
170.91	6.84
250.00	10.00
998.50	39.94
954.99	38.20
1.00	40.00

Volumen (m³): 1.000

Peso Unitario : 2357.29 kg/m³

2375.40 kg/m³

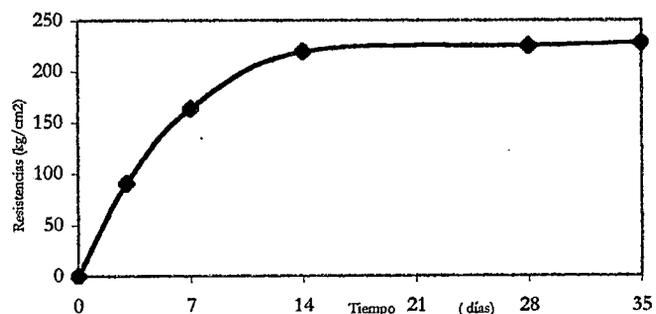
Concreto fresco

Slump	5" - 5 1/2"
Temperatura	23
P.U (kg/m ³)	2423
Contenido aire	1.2
Rendimiento:	0.98

Concreto endurecido

Edad	Resistencia
f_c (3 días)	90
f_c (7 días)	163
f_c (14 días)	219
f_c (28 días)	225

Curva de Resistencia vs. edad



5.5.4 Observación y experimentación : Ensayos en el concreto

Los ensayos siguientes determinarán las propiedades principales del concreto, que mostró de 5" a 5 1/2" de slump en planta. Los ensayos se harán en las peores * condiciones para tener mayor margen de seguridad.

* Peores condiciones nos referimos a que en obra el slump es menor (4", 3.5"), en cambio los ensayos lo haremos con asentamientos de 5 a 5 1/2".

5.5.4.1 En estado fresco

En el estado fresco del concreto es importante hacer los ensayos según la normatividad vigente con la finalidad de controlar las características de un concreto de la mezcla y efectuar las posibles correcciones necesarias para así obtener las proporciones adecuadas teniendo en cuenta el material usado.

El control de calidad del concreto fresco se hará según las Normas:

Muestreo;	ASTM C-172.
Control de temperatura;	ASTM C-1064.
Control de Peso Unitario y contenido de aire;	ASTM C-138, C-231 y C-173.
Control del Tiempo de fraguado;	ASTM 403.

ENSAYO DE CONSISTENCIA DEL CONCRETO FRESCO

Los procedimientos para la realización de este ensayo son conformes a las normas ASTM C 143-90a y la N.T.P 339.035

El ensayo consiste en consolidar una muestra de concreto fresco en un molde troncocónico, el molde y la plancha previamente humedecido, midiendo el asentamiento del mismo luego de desmoldeado en un tiempo máximo de 2 minutos.

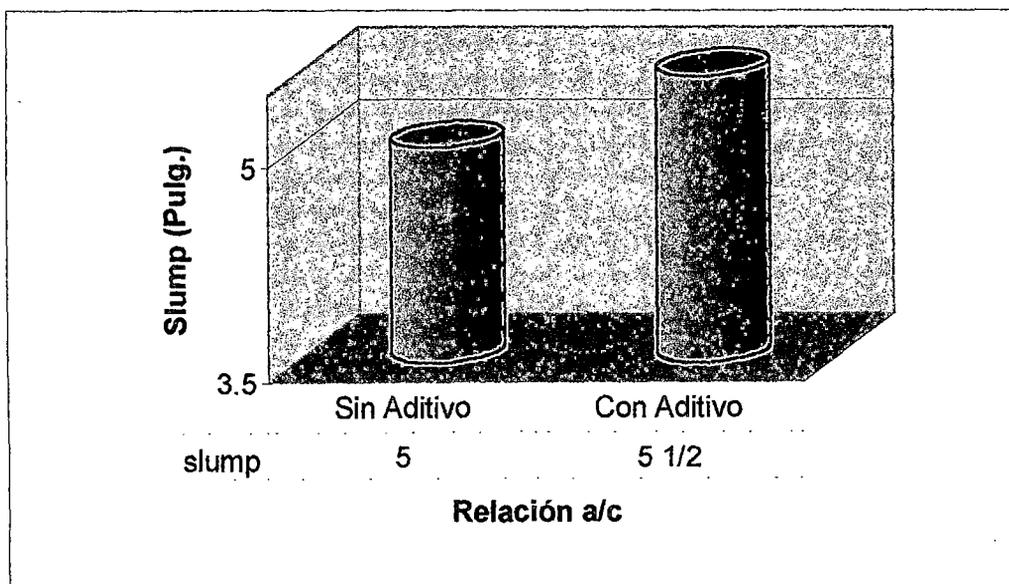
Cuadro 5.24 Dosificación de mezcla para el ensayo de consistencia

Diseño en Seco				Diseño Húmedo	
Materiales	Peso	P.E	Vol Abs	Peso	Tanda
	Kg.	Kg./ m3	m3	Kg.	0.02 m3
Agua	230.00	1000	0.23	202.00	4.04
Cemento	284.09	3150	0.09	284.09	5.68
Areña	897.19	2650.00	0.34	940.25	18.81
Piedra	897.19	2750.00	0.33	899.25	17.99
Aire			0.015		

Gráfico 5.9 Asentamiento (slump) obtenido para el diseño de mezcla con aditivo y sin aditivo.

Nota: El aditivo fue usado como reductor de agua.

Método del Cono de Abrams		Sin Aditivo	Con Aditivo
Slump Obtenido	Pulgada	5	5 1/2



ENSAYO DE FLUIDEZ DEL CONCRETO

Los procedimientos para este ensayo se realizaron de acuerdo a la norma N.T.P 339.085.

El ensayo consiste en determinar el aumento de diámetro que experimenta la base inferior de un tronco de la masa de concreto fresco, sometido a sacudidas sucesivas.

Se determina el Índice de Fluidéz calculando el tanto por ciento del aumento del diámetro, expresado en centímetros, de la base inferior del tronco del cono.

Se toma como diámetro medio del concreto extendido, la media aritmética de seis mediciones del diámetro, distribuidas simétricamente.

(Mesa de Sacudida)

$$f(\%) = \frac{(D-25) \times 100}{25}$$

Donde:

f (%) : Fluidéz
D : diámetro

El Cuadro 5.25 muestra la dosificación de la mezcla que se utilizó para realizar el ensayo de fluidéz y el Cuadro 5.26 muestra los valores resultantes del mismo, obteniéndose en promedio el porcentaje de fluidéz para concreto con y sin aditivo.

Cuadro 5.25 Dosificación de mezcla para el ensayo de fluidéz.

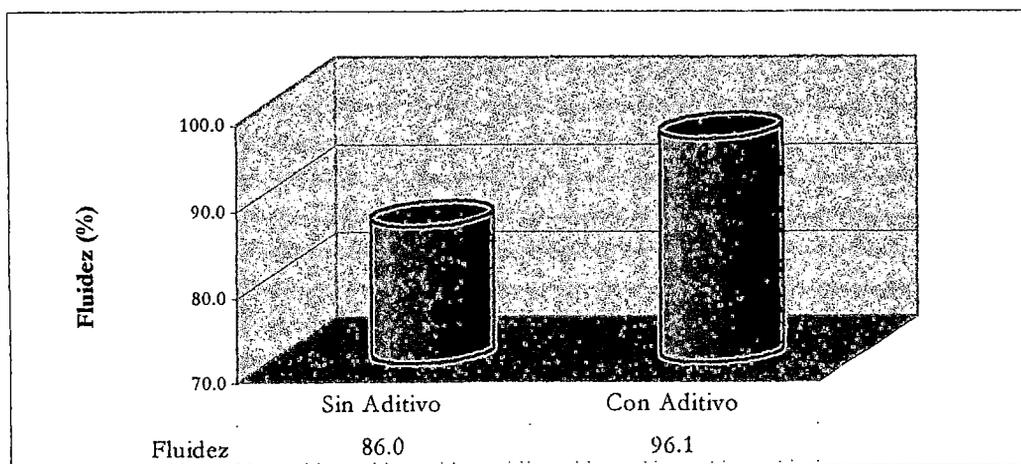
Diseño en Seco			
Materiales	Peso	P.E	Vol Abs
	Kg.	Kg./ m3	m3
Agua	202.40	1000	0.20
Cemento	250.00	3150	0.08
Arena	951.95	2650.00	0.36
Piedra	951.95	2750.00	0.35
Aire			0.012
Aditivo	1.00	1180.00	0.0008

Diseño Húmedo	
Peso	Tanda
Kg.	0.04 m3
172.06	6.88
250.00	10.00
997.16	39.89
955.28	38.21
1.00	40.00

Cuadro 5.26 Porcentaje de fluidez (%); para los diseños realizados.

Sin aditivo								
Ensayo	D1	D2	D3	D4	D5	D6	PROM.	Fluidez (%)
1	46.5	46.3	46.3	46.5	46.2	46.1	46.32	85.3
2	46.3	47.0	46.4	46.6	46.8	46.3	46.57	86.3
3	46.8	47.0	46.4	47.3	46.2	46.1	46.63	86.5
Promedio :								86.0
Con aditivo								
Ensayo	D1	D2	D3	D4	D5	D6	PROM.	Fluidez (%)
1	48.9	48.7	50.1	50.0	49.5	48.7	49.32	97.3
2	48.7	48.9	49.5	48.6	48.6	48.3	48.77	95.1
3	48.4	49.0	49.5	50.0	48.6	48.4	48.99	95.9
Promedio :								96.1

Gráfico 5.10 Fluidez(%) obtenido para el diseño de mezcla con aditivo y sin aditivo.



ENSAYO DEL TIEMPO DE FRAGÜADO DEL CONCRETO

Los procedimientos para la realización de este ensayo son conformes a las normas ASTM C-403 y N.T.P. 339.082.

El ensayo consiste en preparar una muestra de concreto a ensayar, luego se tamiza por la malla Nro.4, se obtiene una muestra de mortero representativa, que se coloca en recipientes y se almacena a temperatura ambiente. A intervalos regulares de tiempo se mide la resistencia a la penetración de una serie de agujas normalizadas, como se muestra en el Cuadro 5.28. Los valores se obtienen de la gráfica de la resistencia a la penetración versus el tiempo transcurrido, se determinan los tiempos de fraguado inicial y final, como se muestra en los Gráficos 5.11 y 5.12 para diseño de mezcla sin aditivo y con aditivo respectivamente.

El inicio del fraguado se determina por el tiempo transcurrido, luego del contacto inicial del cemento y el agua para que el mortero alcance una resistencia a la penetración de 500 psi (3.5 Mpa) y el tiempo de fraguado inicial por el tiempo transcurrido para que el mortero alcance una resistencia a la penetración de 4000 psi (27.6 Mpa).

Cuadro 5.27 Dosificación de la mezcla para el ensayo de tiempo de fraguado.

Diseño en Seco			
Materiales	Peso	P.E	Vol Abs
	Kg.	Kg./ m ³	m ³
Agua	202.40	1000	0.20
Cemento	250.00	3150	0.08
Arena	951.95	2650.00	0.36
Piedra	951.95	2750.00	0.35
Aire			0.012
Aditivo	1.00	1180.00	0.0008

Diseño Húmedo	
Peso	Tanda
Kg.	0.04 m ³
172.06	6.88
250.00	10.00
997.16	39.89
955.28	38.21
1.00	40.00

Cuadro 5.28 Valores de ensayos de Fragua: resistencias de penetración.

Sin Aditivo							
Hora (h:min)	Tiempo acum. (H:min)	Aguja Diam (Pulg)	Area (pulg ²)	Lectura 1 Carga (lb)	Lectura 2 Carga (lb)	Resistencia (lb/pulg ²)	Resistencia (lb/pulg ²)
10:10	00:00						
01:25	03:15	1 1/8	0.9998	140	160	140.03	160.04
02:25	04:15	3/8	0.1008	70	71	694.79	704.71
03:25	05:15	2/8	0.0496	120	128	2419.35	2580.64
04:25	06:15	1/8	0.0248	152	152	6129.02	6129.02
Con Aditivo							
Hora (h:min)	Tiempo acum. (H:min)	Aguja Diam (Pulg)	Area (pulg ²)	Lectura 1 Carga (lb)	Lectura 2 Carga (lb)	Resistencia (lb/pulg ²)	Resistencia (lb/pulg ²)
06:30	00:00						
01:30	07:00	6/8	0.5007	38	42	75.90	83.89
02:30	08:00	5/8	0.2496	96	98	384.69	392.71
04:30	10:00	3/8	0.1008	114	116	1131.51	1151.36
05:30	11:00	1/8	0.0248	104	102	4193.54	4112.90
06:30	12:00	1/8	0.0248	190	192	7661.28	7741.92

Gráfico 5.11 Resistencia vs. tiempo, del cual se obtuvo el tiempo de fraguado inicial y final para el diseño de mezcla sin aditivo.

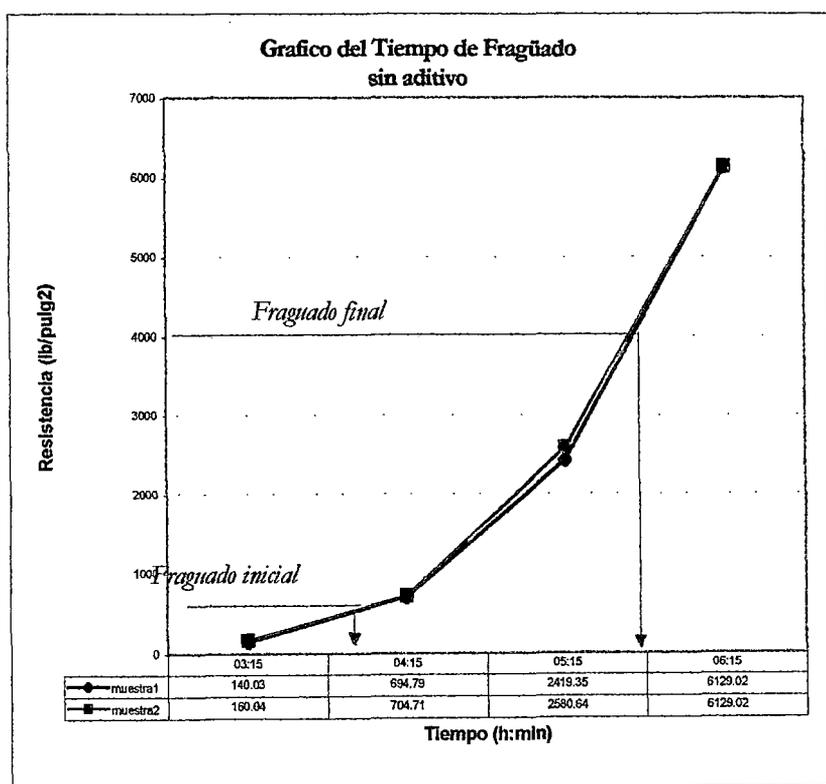
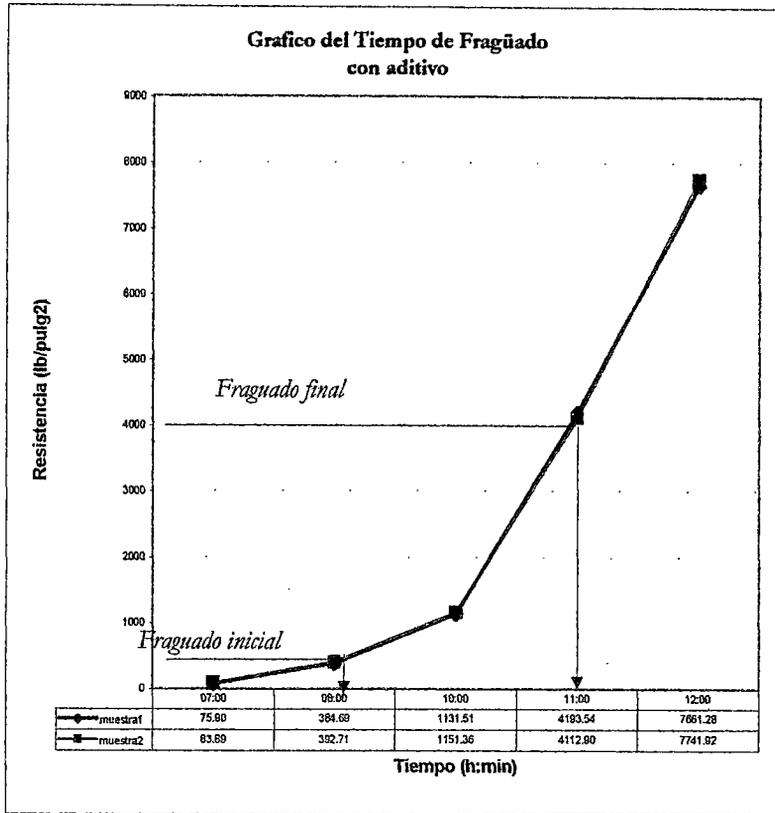


Gráfico 5.12 Resistencia vs. tiempo, del cual se obtuvo el tiempo de fraguado inicial y final para el diseño de mezcla con aditivo.



Es importante controlar este tiempo habida cuenta que es el tiempo que disponemos para las actividades de colocación, compactación y acabado.

Resultados del Ensayo: Tiempo de Fraguado

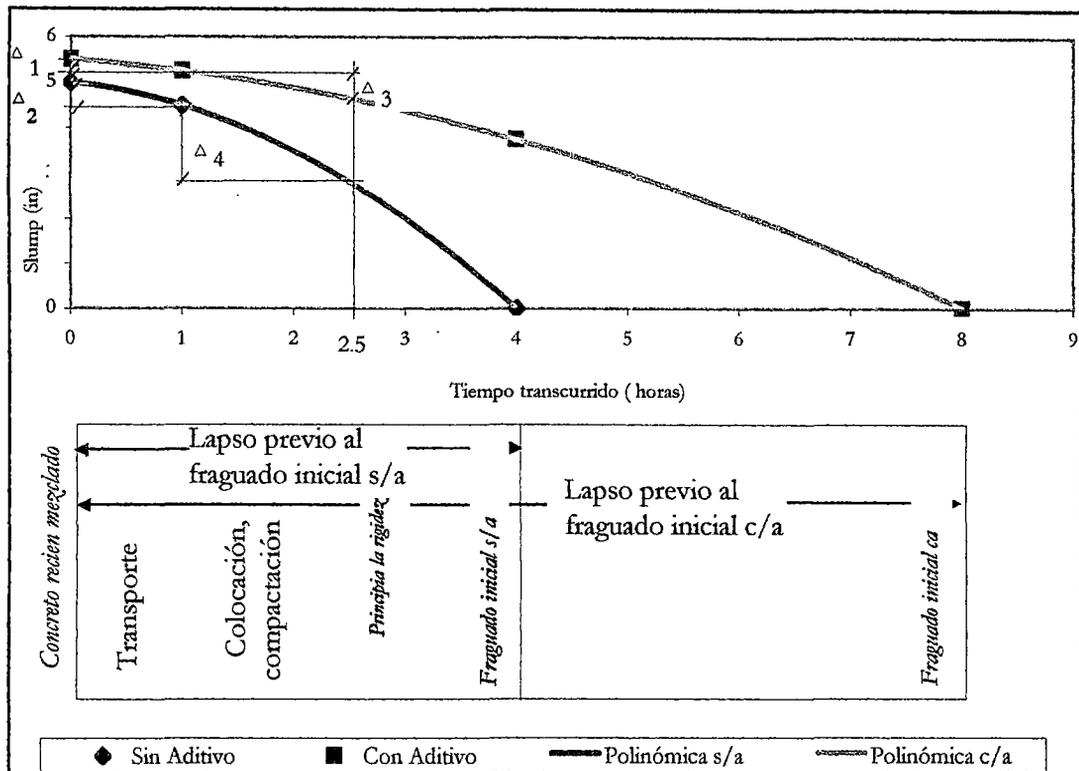
Concreto Sin Aditivo

Tiempo de Fraguado inicial (500 psi)	:	4:00	(H:min)
Tiempo de Fraguado final (4000 psi)	:	5:45	(H:min)

Concreto Con Aditivo

Tiempo de Fraguado inicial (500 psi)	:	8:24	(H:min)
Tiempo de Fraguado final (4000 psi)	:	10:55	(H:min)

Gráfico 5.13 Comparación en tiempos de actividades de transporte, colocación con concreto con y sin aditivo.



Transporte: Para esta actividad se estima 1 hora, haciendo la comparación tenemos que con el aditivo tenemos menos pérdida de asentamiento ($\Delta 1 \ll \Delta 2$).

Colocación: Para el concreto sin aditivo se tiene aproximadamente 1 hora $\frac{1}{2}$ para esta actividad, además tenemos una pérdida de asentamiento mucho mayor que con la utilización del aditivo. Afectando esta las propiedades del concreto fresco como es la trabajabilidad, movilidad.

Por ejemplo:

Firth $\rightarrow 3''$ a $4''$ (se diseña $\rightarrow 3.5''$)

ASTM $\rightarrow 2.5''$ a $4.5''$: Cuando se este colocando el concreto se tiene una pérdida de asentamiento, el concreto diseñado con aditivo permite estar dentro de los límites establecido por las normas ASTM.

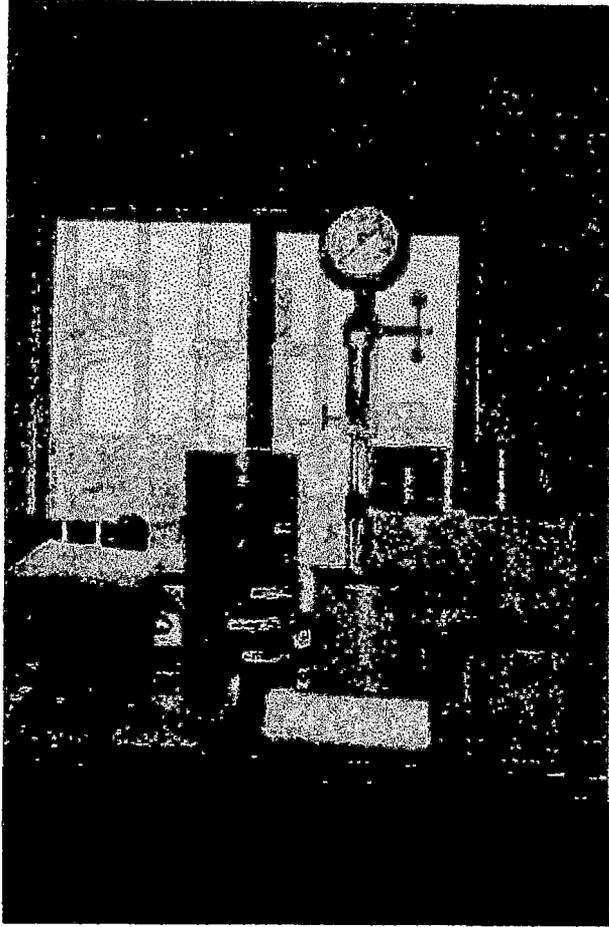


Foto 5.1 Equipo utilizado para el Ensayo de Tiempo de Fraguado.

- Aparato Hidráulico 0 – 200 lb. Modelo Humbolg MF.G – CO H/ 4 130
- Agujas Modelo Humbolt H – 4133 N. De áreas 645, 323, 161, 65, 32 y 16 mm².

ENSAYO DE EXUDACIÓN DEL CONCRETO

Los procedimientos para la realización de este ensayo están según las especificaciones de las normas ASTM C 232-87 y N.P.T. 339.077.

El ensayo consiste en preparar una mezcla, que se coloca en recipientes (balde de 1/2 pie³ y se compacta igual que para el Peso Unitario), luego de quitarle 1" de espesor de la mezcla se almacena a temperatura ambiente. Se extrae el volumen exudado a intervalos de 10 minutos durante los primeros 40 minutos, y luego a intervalos de 30 minutos de allí adelante hasta que cese la exudación.

$$\% Ex = \frac{\text{H2O acumulada}}{R} * 100$$

Donde:

% Ex : Porcentaje de Exudación

Wm : Peso del conc. en el molde

Wt : Peso de la tanda

R Se calcula de la siguiente forma:

$$R = \frac{\text{H2O tanda}}{Wt} * Wm$$

Sin aditivo :

Wm (1/2pie³) : 34.65 Kg.

W m -1" : 32.45 Kg.

Cuadro 5.29 Dosificación de mezcla

Con Aditivo :

Wm (1/2pie³) : 42.10 Kg.

W m -1" : 38.05 Kg.

W m 1" : 4.05 Kg.

Diseño por m³

Sin Aditivo			
Materiales	Wseco	Tanda	
	Kg.		
Agua	206.531	7.3	
Cemento	255.102	11.397	
Arena	1005.75	38.276	
Piedra	1005.75	36.241	W tanda (Kg.)
Aditivo	-	-	93.214

Con Aditivo			
Materiales	Tanda		
	Kg.		
Agua	3.06		
Cemento	5		
Arena	20.2		
Piedra	19.163	W tanda (Kg.)	
Aditivo	20		47.443

El Cuadro 5.30 muestra los valores que se obtuvo al realizar el ensayo de exudación para los diseños realizados.

Cuadro 5.30 Porcentaje de exudación; para los diseños realizados.

Ensayo Nro: 1

Sin aditivo					Con Aditivo				
HORA	Tiempo (min)		Vol Exc (cm ³)		HORA	Tiempo (min)		Vol Exc (cm ³)	
	Parcial	Acum.	Parcial	Acum.		Parcial	Acum.	Parcial	Acum.
10:30	00:00	00:00	0.0	0.0	11:20	00:00	00:00	0.0	0.0
10:40	00:10	00:10	0.0	0.0	11:30	00:10	00:10	0.0	0.0
10:50	00:10	00:20	3.9	3.9	11:40	00:10	00:20	0.0	0.0
11:00	00:10	00:30	5.3	9.2	11:50	00:10	00:30	1.0	1.0
11:30	00:10	00:40	16.2	25.4	12:00	00:10	00:40	1.7	2.7
12:00	00:10	00:50	7.8	33.2	12:30	00:30	01:10	5.4	8.1
12:30	00:30	01:20	3.0	36.2	01:00	00:30	01:40	9.6	17.7
01:00	00:30	01:50	0.0	36.2	01:30	00:30	02:10	9.3	27.0
					02:00	00:30	02:40	3.0	30.0
					02:33	00:30	03:10	0.0	30.0

R : 2541.3 cm³
Ex : 1.42 %

R : 2454.2 cm³
Ex : 1.22 %

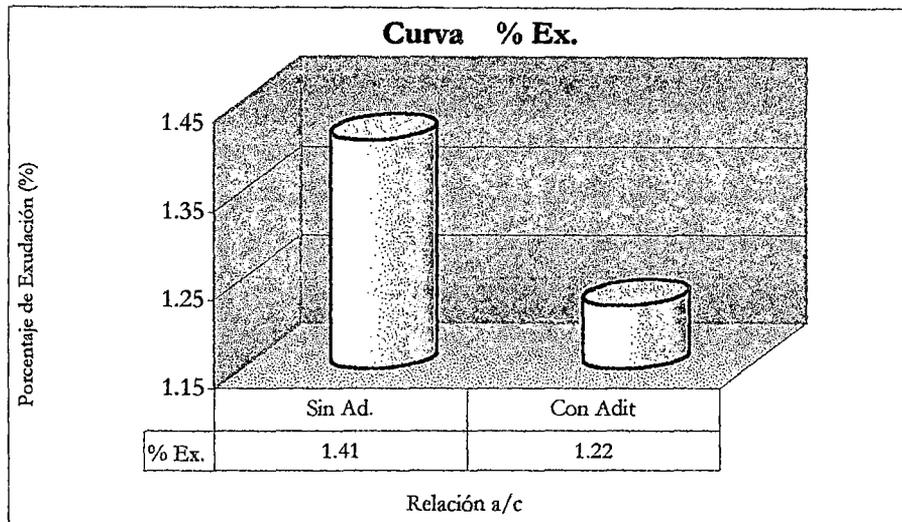
Ensayo Nro: 2

Sin aditivo					Con Aditivo				
HORA	Tiempo (min)		Vol Exc (cm ³)		HORA	Tiempo (min)		Vol Exc (cm ³)	
	Parcial	Acum.	Parcial	Acum.		Parcial	Acum.	Parcial	Acum.
10:33	00:00	00:00	0.0	0.0	11:23	00:00	00:00	0.0	0.0
10:43	00:10	00:10	0.0	0.0	11:33	00:10	00:10	0.0	0.0
10:53	00:10	00:20	3.8	3.8	11:43	00:10	00:20	0.0	0.0
11:03	00:10	00:30	5.1	8.9	11:53	00:10	00:30	1.0	1.0
11:33	00:10	00:40	16.4	25.3	12:03	00:10	00:40	2.0	3.0
12:03	00:10	00:50	7.9	33.2	12:33	00:30	01:10	5.2	8.2
12:33	00:30	01:20	2.5	35.7	01:03	00:30	01:40	9.6	17.8
01:00	00:30	01:50	0.0	35.7	01:33	00:30	02:10	9.0	26.8
					02:03	00:30	02:40	3.0	29.8
					02:33	00:30	03:10	0.0	29.8

R : 2541.3 cm³
Ex : 1.40 %

R : 2454.2 cm³
Ex : 1.21 %

Gráfico 5.14 Porcentaje de exudación para diseño con y sin aditivo.



La exudación es una propiedad del concreto, es normal que un concreto exude, pero se debe controlar, de la Gráfica 5.14 observamos que con el uso de aditivo es mas bajo el porcentaje de exudación, esto ayuda a reducir los vacíos y por lo tanto disminuye el riesgo de fisurarse.

Como para este diseño la relación de agua/ cemento es alto (0.8096) esto nos demanda mayor agua y menor cemento, por ello se reduce la capacidad de retención del agua, el aditivo ayuda a esto dado que se reduce la cantidad de agua.

Foto 5.2 Equipo utilizado para la realización del ensayo de exudación.



Contenido de aire: Se obtuvo el valor del contenido de aire siguiendo lo establecido en la norma ASTM C -138, C-231 Y C 173.

El procedimiento para el contenido de aire es similar que para el peso unitario. Luego de tener la mezcla en la vasija se coloca el quipo que se muestra en la Foto 5.3, se procede a la lectura.

El valor que se obtuvo fue de 1.2 %.



Foto 5.3 Equipo utilizado para medir el contenido de aire. Washintog tipo A

5.5.4.2 En estado endurecido

Para saber las características de este estado se pueden realizar varios ensayos, se realizaron los ensayos comunes en nuestro país, como son: Ensayo de compresión, ensayos de tracción por flexión y módulo de elasticidad.

Estos ensayos nos ayudan a medir los resultados, respecto a resistencia y uniformidad del concreto, así como el grado de control alcanzado.

Para desarrollar los ensayos se prepararon probetas cilíndricas en moldes normalizados 6" de diámetro y 12" de altura. El muestreo de probetas de concreto fueron obtenidas y curadas según ASTM C-31.

El control de calidad del concreto fresco según las Normas:

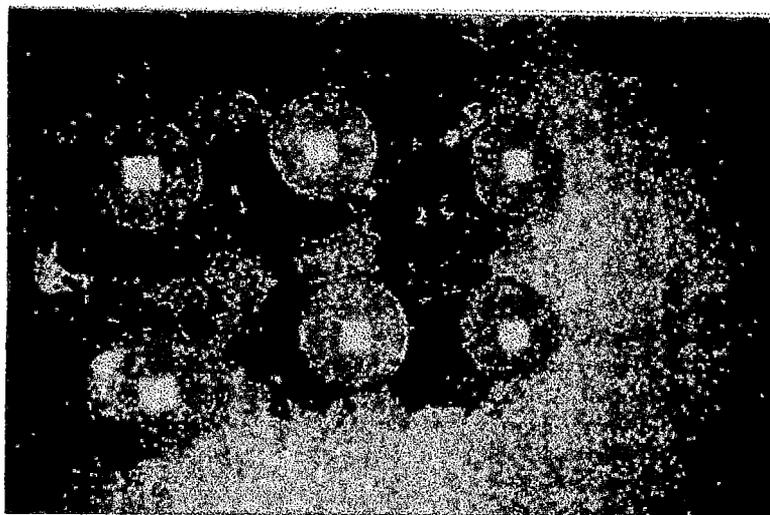
Muestreo y curado de probetas: ASTM C-31.

Ensayo de compresión simple en probetas cilíndricas de 6" de diámetro por 12" de altura: ASTM C-39.

Ensayo de tracción por compresión diametral; ASTM C-496.

Ensayo de módulo de elasticidad: ASTM C-46.

Foto 5.4 Probetas de concreto.



Resistencia a la compresión. (f_c)

Los procedimientos para la realización de este ensayo se realizaron de acuerdo a las normas ASTM C 39 y N.T.P 339.034.

Esta norma estandariza procedimientos, consideraciones que deben tenerse en cuenta para realizar esta prueba y **no tener** dispersión en los resultados que no este prevista en la norma. Se realiza este ensayo con la finalidad de obtener el valor de f_c , valor que es establecido por la mayoría de especificaciones.

Para la realización del ensayo se prepararon tandas de 0.04 m³ cada una cuya dosificación se muestra en el Cuadro 5.31. Como consecuencia presentamos los resultados del ensayos de resistencia a la compresión en el Cuadro 5.32.

Cuadro 5.31 Dosificación de la mezcla.

Diseño en Seco				Diseño Húmedo	
Materiales	Peso	P.E	Vol Abs	Peso	Tanda
	Kg.	Kg./ m3	m3	Kg.	0.04 m3
Agua	202.40	1000	0.20	173.69	6.95
Cemento	250.00	3150	0.08	250.00	10.00
Arena	947.90	2650.00	0.36	991.98	39.68
Piedra	947.90	2750.00	0.34	950.74	38.03
Aire			0.015		
Aditivo	1.00	1180.00	0.0008	1.00	40.00

Cuadro 5.32 Muestra los resultados, resistencia a la compresión para 7, 14 y 28 días.

Edad	Carga (Lb)	D (cm)	Area (cm ²)	f_c (Kg/cm ²)	Promedio (Kg/cm ²)
7	66000	15.30	183.85	162.80	163.31
	66200	15.30	183.85	163.30	
	65500	15.20	181.46	163.70	
	65400	15.20	181.46	163.45	
14	86900	15.10	179.08	220.07	219.28
	87100	15.10	179.08	220.58	
	86000	15.10	179.08	217.79	
	87500	15.20	181.46	218.69	
28	88850	15.10	179.08	225.01	225.19
	90000	15.20	181.46	224.93	
	90100	15.20	181.46	225.18	
	88000	15.00	176.71	225.84	
	89000	15.10	179.08	225.39	
	90200	15.20	181.46	225.43	

Estos resultados son mayores del f_{cr} , con lo cual tenemos un mayor margen de seguridad, lo que da mayor confiabilidad en el diseño.

Gráfica 5.15 Curva de Resistencia a la compresión(Kg/cm²) vs. edad (días)

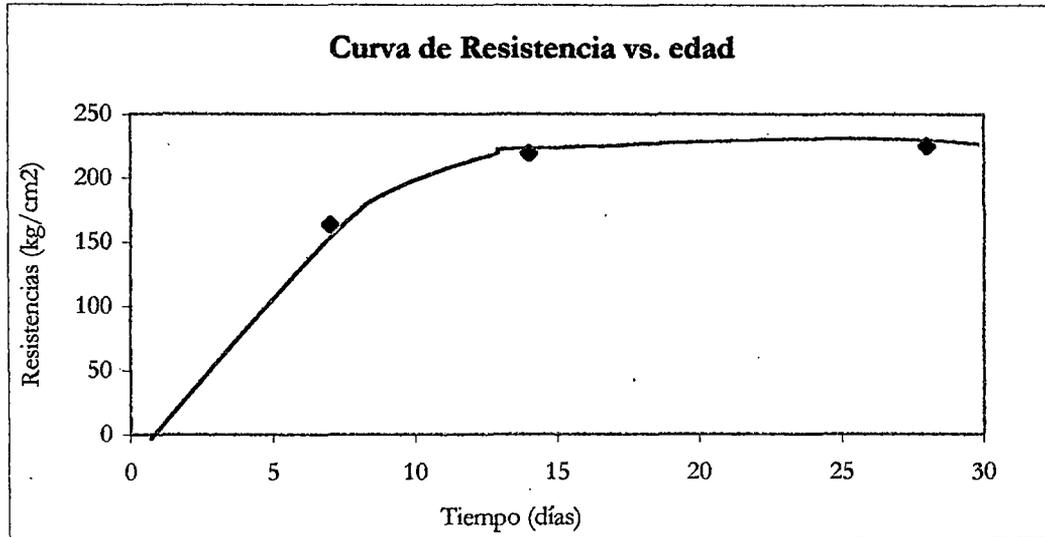
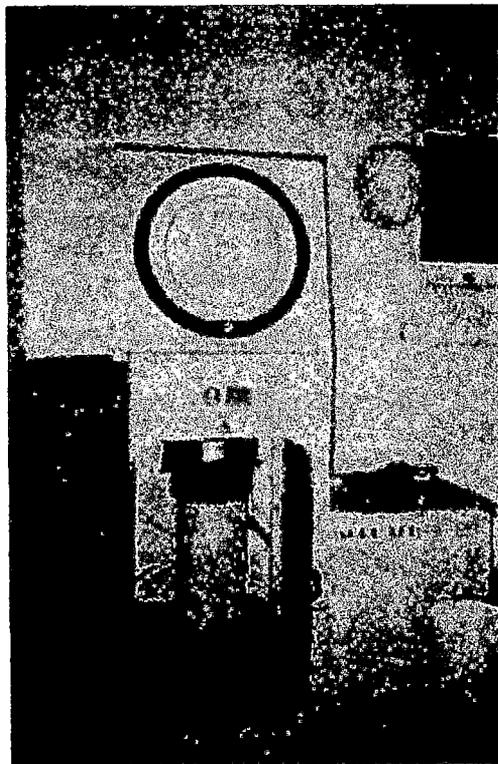
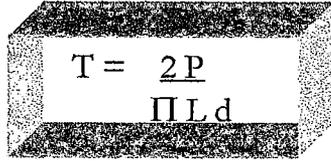


Foto 5.5 Equipo utilizado en el Laboratorio de la planta Firth Industrias.



Ensayo de Resistencia a la tracción (Compresión Diametral)

Los procedimientos para la realización de este ensayo se realizaron de acuerdo a la norma ASTM C 496.



Donde:

- P = Carga de rotura (Kg)
 L = Longitud del cilindro (cm)
 d = Diámetro del cilindro
 T = Resistencia a la tracción (kg/cm²)

Conocer el valor del esfuerzo de tracción es importante, ya que las grietas cambian el comportamiento del elemento. Existen varias maneras de medirlo pero no hay una precisa, las dos más confiables son las siguientes:

Nota: Para el presente estudio se utilizó la segunda.

1. La prueba del Módulo de Ruptura
2. **La prueba Brasilera**

Usa un cilindro de 6*12 pulgada (igual que el de resistencia a la compresión), se pone una máquina de prueba de compresión en posición horizontal, aplicando la compresión por los dos costados del testigo, el cilindro se parte a un valor de $T = 2P / \pi L d$.

Para concretos de agregados normal se tienen valores teóricos de $1.6 \sqrt{f_c}$ a $1.86 \sqrt{f_c}$, en concretos ligeros $1.1 \sqrt{f_c}$ a $1.33 \sqrt{f_c}$, el valor más bajo es del concreto de resistencia alta.

Cuadro 5.33 Resultados de resistencia a la tracción para 28 días.

Probetas	d	L	P	T	Promedio Kg./ cm2
	cm.	cm.	Kg.	Kg./ cm2	
1	15.00	30.40	17600.00	24.57	25.05
2	15.00	30.50	18400.00	25.60	
3	15.00	30.50	18000.00	25.05	
4	15.10	30.50	18200.00	25.16	
5	15.10	30.50	17800.00	24.60	
6	15.00	30.50	18200.00	25.33	

Ensayo de módulo de Elasticidad

Los procedimientos para la realización de este ensayo se realizaron de acuerdo a la norma ASTM C469 “ Standard Test Method for static Modulus of Elasticity and Poisson’s Ratio of concrete in compresión”

El módulo elástico en el concreto, es una de las propiedades elásticas hasta un cierto grado.

Su grafica representativa Esfuerzo- Deformación es una línea curva, lo que nos dice que el concreto es un material perfectamente elástico al someterse una probeta de concreto a carga que se incrementa constantemente, ocurre una deformación, parte de ella consecuente de la deformación plástica o escurrimiento.

La curva Esfuerzo-Deformación muestra una zona de trabajo donde los esfuerzos y las deformaciones son proporcionales para fines prácticos.

Este límite de proporcionalidad para el caso del Módulo Elástico es el 40% de la resistencia a la compresión (f_c) y la deformación para ese punto.

Es importante decir que la determinación del Módulo Elástico es una aproximación por cualquiera de los métodos que existen, sencillamente porque el concreto no es perfectamente elástico.

Luego se encontrará el Módulo elástico también conocido como “Modulo de Young” que es la relación entre los esfuerzos y deformación unitaria en compresión. Para su determinación existen varios métodos, siendo el más conocido lo “ Niveles Ópticos”, cuyo equipo más usado son los “Espejos Martens”. Este método es rápido y no requiere demasiada preparación para realizarlo; se ha considerado en este trabajo el módulo cuerda por ser el más representativo.

Los puntos que definen la cuerda para la determinación del módulo respectivo están definidos así:

- a) El punto de la curva Esfuerzo – Deformación que corresponde a una deformación unitaria de 0.5×10^{-4} (D_0) y su esfuerzo correspondiente (E_1).
- b) El punto de la curva esfuerzo-deformación que corresponde al 40% de la resistencia a la compresión (E_2) y la deformación para este punto (D_2).

Luego con estos datos obtenidos determinamos el Módulo Elástico Estático (M.E.E):

$$M.E.E = \frac{E_2 - E_1}{D_2 - 0.5 \cdot 10^{-4}}$$

Existe también una forma teórica de determinar el Módulo Elástico Estático:

$$M.E.E \text{ Teórico} = 0.135 \cdot W^{3/2} \cdot f_c^{1/2}; \quad \text{donde: } W = \text{Peso total de la muestra}$$

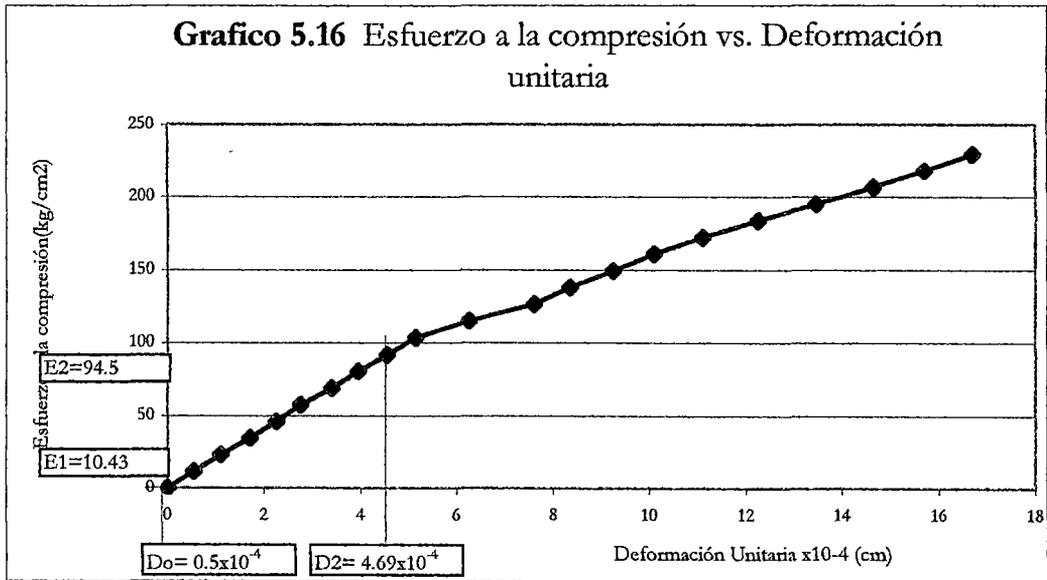
$$f_c = \text{Resistencia de concreto}$$

Cuadro 5.34 Datos y valores que se obtuvo al realizar el ensayo de módulo de elasticidad para el ensayo Nro 1.

Diámetro 14.9 cm.

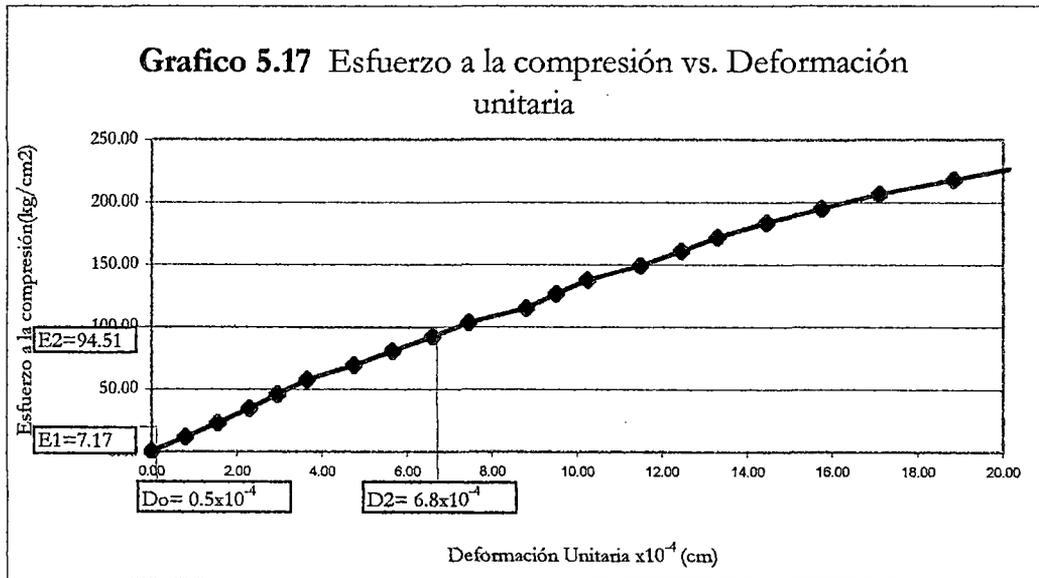
A.T 174.366654 cm².

Carga	Vista izquierda	Vista derecha	Esfuerzo (Kg./cm ²)	Promedio	Lect. Corregida	Deformación x 10 ⁻⁴
	0.00	0.30	0.00	0.15	0.00	0.00
2000	0.50	0.90	11.47	0.70	0.55	0.55
4000	1.10	1.40	22.94	1.25	1.10	1.10
6000	1.70	2.00	34.41	1.85	1.70	1.70
8000	2.20	2.60	45.88	2.40	2.25	2.25
10000	2.70	3.10	57.35	2.90	2.75	2.75
12000	3.40	3.70	68.82	3.55	3.40	3.40
14000	3.90	4.30	80.29	4.10	3.95	3.95
16000	4.50	4.90	91.76	4.70	4.55	4.55
18000	5.10	5.50	103.23	5.30	5.15	5.15
20000	6.00	6.80	114.70	6.40	6.25	6.25
22000	6.90	8.60	126.17	7.75	7.60	7.60
24000	7.70	9.30	137.64	8.50	8.35	8.35
26000	8.50	10.30	149.11	9.40	9.25	9.25
28000	9.30	11.20	160.58	10.25	10.10	10.10
30000	10.20	12.30	172.05	11.25	11.10	11.10
32000	11.30	13.50	183.52	12.40	12.25	12.25
34000	12.30	14.90	194.99	13.60	13.45	13.45
36000	13.40	16.20	206.46	14.80	14.65	14.65
38000	14.60	17.10	217.93	15.85	15.70	15.70
40000	15.80	17.90	229.40	16.85	16.70	16.70
41200			236.28			



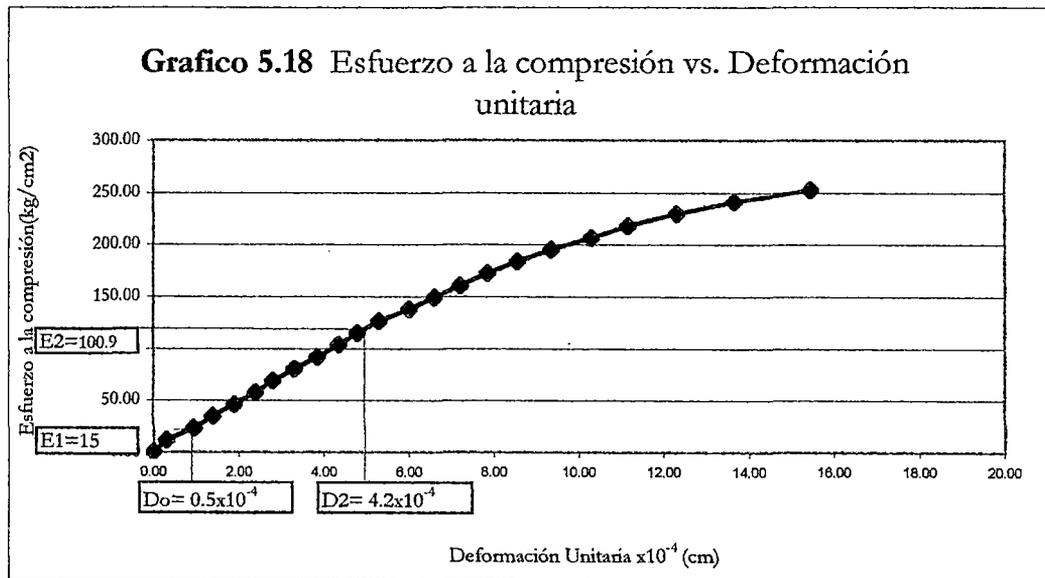
Cuadro 5.35 Datos y valores que se obtuvo al realizar el ensayo de módulo de elasticidad para el ensayo Nro 2.

Carga	Vista izquierda	Vista derecha	Esfuerzo (kg/cm ²)	Promedio	Lect. Corregida	Deformación x 10 ⁻⁴
	0.00	0.20	0.00	0.10	0.00	0.00
2000	0.30	1.20	11.47	0.90	0.80	0.80
4000	0.50	2.30	22.94	1.65	1.55	1.55
6000	0.70	3.40	34.41	2.40	2.30	2.30
8000	0.90	4.30	45.88	3.05	2.95	2.95
10000	1.20	5.10	57.35	3.75	3.65	3.65
12000	1.80	6.10	68.82	4.85	4.75	4.75
14000	2.20	7.10	80.29	5.75	5.65	5.65
16000	2.60	8.20	91.76	6.70	6.60	6.60
18000	3.00	9.10	103.23	7.55	7.45	7.45
20000	3.80	10.20	114.70	8.90	8.80	8.80
22000	4.00	11.20	126.17	9.60	9.50	9.50
24000	4.40	11.90	137.64	10.35	10.25	10.25
26000	5.20	12.80	149.11	11.60	11.50	11.50
28000	5.60	13.90	160.58	12.55	12.45	12.45
30000	5.80	15.20	172.05	13.40	13.30	13.30
32000	6.20	16.70	183.52	14.55	14.45	14.45
34000	6.50	18.70	194.99	15.85	15.75	15.75
36000	7.30	19.80	206.46	17.20	17.10	17.10
38000	7.80	22.30	217.93	18.95	18.85	18.85
40000	8.70	23.90	229.40	20.65	20.55	20.55
41200		25.70	236.28			



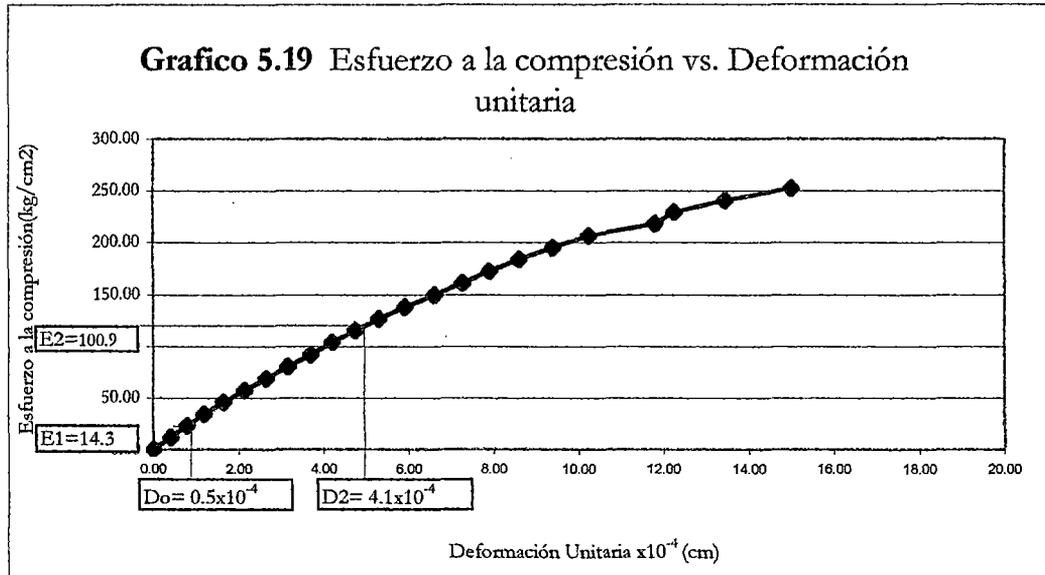
Cuadro 5.36 Datos y valores que se obtuvo al realizar el ensayo de módulo de elasticidad para el ensayo Nro 3.

Carga	Vista izquierda	Vista derecha	Esfuerzo (kg/cm ²)	Promedio	Lect. Corregida	Deformación x 10 ⁻⁴
	0.10	0.20	0.00	0.15	0.00	0.00
2000	0.30	0.60	11.47	0.45	0.30	0.30
4000	0.60	1.60	22.94	1.10	0.95	0.95
6000	0.80	2.30	34.41	1.55	1.40	1.40
8000	1.10	3.00	45.88	2.05	1.90	1.90
10000	1.40	3.70	57.35	2.55	2.40	2.40
12000	1.60	4.30	68.82	2.95	2.80	2.80
14000	1.90	5.00	80.29	3.45	3.30	3.30
16000	2.20	5.80	91.76	4.00	3.85	3.85
18000	2.50	6.50	103.23	4.50	4.35	4.35
20000	2.70	7.20	114.70	4.95	4.80	4.80
22000	3.10	7.80	126.17	5.45	5.30	5.30
24000	3.50	8.80	137.64	6.15	6.00	6.00
26000	3.80	9.70	149.11	6.75	6.60	6.60
28000	4.10	10.60	160.58	7.35	7.20	7.20
30000	4.50	11.50	172.05	8.00	7.85	7.85
32000	4.90	12.50	183.52	8.70	8.55	8.55
34000	5.30	13.70	194.99	9.50	9.35	9.35
36000	5.80	15.10	206.46	10.45	10.30	10.30
38000	6.20	16.40	217.93	11.30	11.15	11.15
40000	6.70	18.20	229.40	12.45	12.30	12.30
42000	7.30	20.30	240.87	13.80	13.65	13.65
44000	7.80	23.40	252.34	15.60	15.45	15.45



Cuadro 5.37 Datos y valores que se obtuvo al realizar el ensayo de módulo de elasticidad para el ensayo Nro 4.

Carga	Vista izquierda	Vista derecha	Esfuerzo (kg/cm ²)	Promedio	Lect. Corregida	Deformación $\times 10^{-4}$
	0.20	0.30	0.00	0.25	0.00	0.00
2000	0.50	0.80	11.47	0.65	0.40	0.40
4000	0.90	1.20	22.94	1.05	0.80	0.80
6000	1.30	1.60	34.41	1.45	1.20	1.20
8000	1.70	2.10	45.88	1.90	1.65	1.65
10000	2.20	2.60	57.35	2.40	2.15	2.15
12000	2.70	3.10	68.82	2.90	2.65	2.65
14000	3.20	3.60	80.29	3.40	3.15	3.15
16000	3.80	4.10	91.76	3.95	3.70	3.70
18000	4.30	4.60	103.23	4.45	4.20	4.20
20000	4.90	5.10	114.70	5.00	4.75	4.75
22000	5.50	5.60	126.17	5.55	5.30	5.30
24000	6.10	6.20	137.64	6.15	5.90	5.90
26000	6.80	6.90	149.11	6.85	6.60	6.60
28000	7.50	7.50	160.58	7.50	7.25	7.25
30000	8.20	8.10	172.05	8.15	7.90	7.90
32000	8.90	8.80	183.52	8.85	8.60	8.60
34000	9.80	9.50	194.99	9.65	9.40	9.40
36000	10.70	10.30	206.46	10.50	10.25	10.25
38000	12.70	11.40	217.93	12.05	11.80	11.80
40000	12.80	12.20	229.40	12.50	12.25	12.25
42000	14.00	13.40	240.87	13.70	13.45	13.45
44000	15.70	14.80	252.34	15.25	15.00	15.00

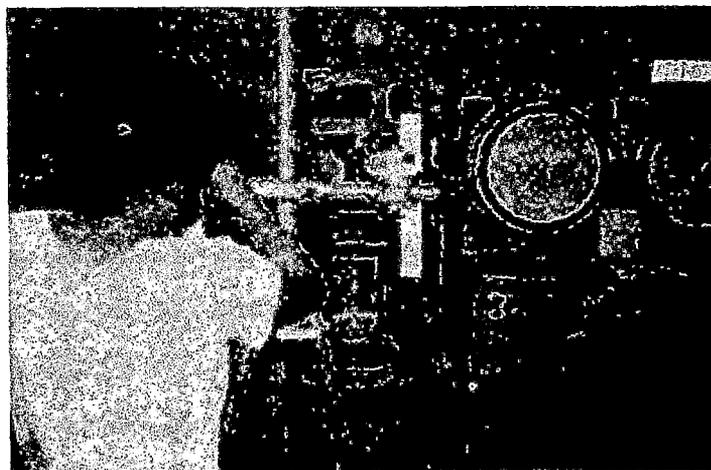


Cuadro 5.38 Valores del Módulo de elasticidad para los ensayos realizados.

Módulo de elasticidad estática						
Esfuerzo E2(40% f_c)	Esfuerzo E1(0.5x10 ⁻⁴)	Def. unitaria D1 (E2)	M.E.E x10 ⁵	Promedio x10 ⁵	M.E.E(teórico) x10 ⁵	Promedio x10 ⁵
94.51	10.43	4.69	2.00	2.24	2.36	2.40
94.51	7.17	6.80	1.39		2.36	
100.94	15.00	4.25	2.29		2.44	
100.9	14.34	4.09	2.41		2.44	

Se está descartando el valor tachado, dado que no se encuentra cercano a los valores de los demás ensayos.

Foto 5.6 Equipo utilizado para la realización de ensayo de módulo de elasticidad.



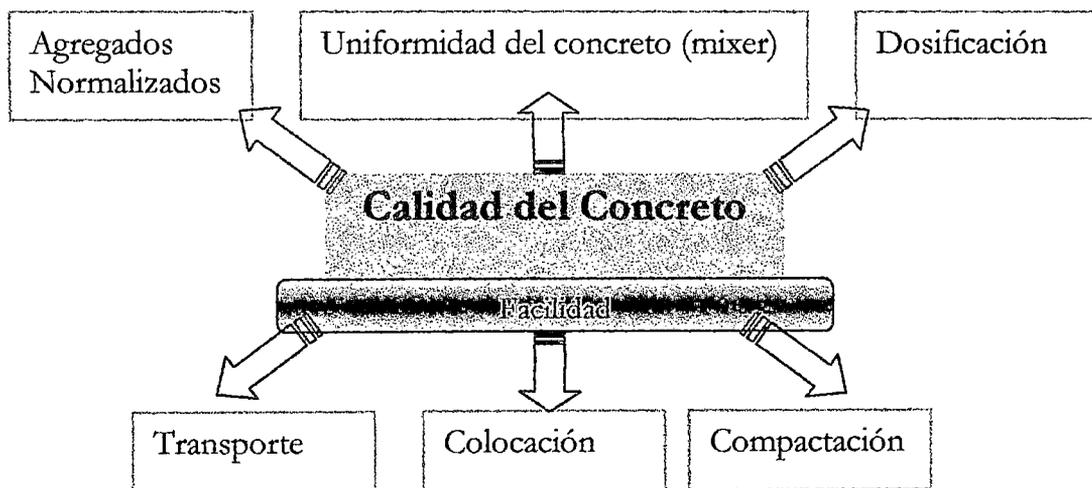
4.7 Calidad del concreto

Aquí se dará mayor énfasis al control de calidad, que es una forma de medir los resultados de la planificación y el aseguramiento de la calidad, la presente tesis no se abocara a lo que es el mejoramiento de la calidad.

Para tener un concreto de buena calidad se debe cumplir los estándares de calidad (Normas Técnicas) de los componentes: Cemento, Agregados, Agua y Aditivo. Y también el criterio o experiencia dado que las tablas establecidas por el A.C.I sirven como referencia pero muchas veces con la aplicación de éstas no se obtiene el producto deseado. Por ejemplo en algunas tablas se da como parámetros de corrección unos factores pero en forma general no distinguiéndose la naturaleza del agregado.

El concreto premezclado hecho para el Cono Norte cumple las normas : ASTM C94, Normas Técnicas Peruanas 339.043 y el Reglamento Nacional de Construcciones.

La calidad del concreto depende desde la preparación en planta hasta la llegada a obra.



CONTROL DE CALIDAD

La calidad de materiales producidos en planta., es garantizada por el productor quien practica controles sistemáticas de calidad especificados usualmente por las normas ASTM pertinentes.

Para la producción de un buen concreto necesariamente debe haber un control adecuado en todas las etapas, desde la selección de los materiales, dosificación de la mezcla, un control periódico de los agregados, del agua, del cemento y de los aditivos.

La principal medida de la calidad del concreto es su resistencia a la compresión, quizás la más fácil de medir, pero se debe tener en cuenta que la calidad del concreto se debe medir en todos sus estados. En estado fresco, en el lapso de tiempo que se tiene para vaciar y colocar el concreto, es tan importante la trabajabilidad de la mezcla, ya que este factor determinará la calidad en la colocación de la mezcla, como importante es la verificación en la uniformidad de la mezcla en la cual se incidirá más en esta parte.

La Norma ASTM C94 y la Norma Técnica Peruana 339.114 establecen requisitos de uniformidad del concreto en el Anexo A, el cual debe ser una información obligatoria.

REQUISITOS DE UNIFORMIDAD DEL CONCRETO

Norma: ASTM C94-94 - N.T.P 339.114

Anexo A (Información Obligatoria)

Este ensayo representa las variaciones dentro de la tanda (mixer), estas se obtienen como la diferencia entre los resultados de dos muestras que representan la primera y la última porción de la misma tanda.

Éstos ensayos deben cumplir con los valores límites de la tabla A.1.1

TABLA A.1.1 - Requisitos de Uniformidad del Concreto

Ensayo	Máxima diferencia permisible entre los resultados de ensayos tomados de dos muestras de diferentes partes de la misma tanda
Masa por ,m ³ , calculada en base a concreto libre de aire, Kg/m ³	16 Kg./m ³
Contenido de aire, % de volumen de concreto.	1%
Asentamiento:	
Si el promedio de asentamiento es 102 mm (4pulg) o menos,	25 (1.0")
Si el promedio de asentamiento es 102 mm a 152 mm (4" a 6")	38 (1.5")
Contenido de agregado grueso, porción de masa de cada muestra } retenida sobre la malla 4.75 mm ,%	6%
Peso Unitario del mortero libre de aire, basado sobre el promedio de todas las muestras comparativas ensayadas, %	1.6
Promedio de la resistencia a la compresión a los 7 días de cada muestra, basado sobre el promedio de las resistencias de todos los especímenes comparativos ensayados, %	4,5 ^c

VERIFICACIÓN DE LA UNIFORMIDAD DEL CONCRETO EN OBRA

En una vivienda en el Cono Norte de Lima Metropolitana, en el distrito de San Martín de Porras, en la cual se utilizó concreto premezclado se hizo esta prueba, esta prueba fue tomada en un mixer con 9m³ del concreto diseñado. Se tomó en el primer tercio (3m³) y en el último tercio (9m³). En cada una se hicieron los ensayos: contenido de aire, asentamiento, 3 probetas para ensayarlas a los 7 días (resistencia a la compresión), contenido de agregado grueso, peso unitario compactado.

Los ensayos de contenido de aire, asentamiento, resistencia a la compresión y peso unitario compactado han sido definidos anteriormente.

Contenido del Agregado Grueso:

El contenido de agregado grueso se determina lavando una muestra representativa de concreto fresco de no menos de 10 Kg, sobre un tamiz 4.76 mm (N°4) hasta eliminar todo el material más fino que dicho tamiz, el peso del agregado retenido se refiere al peso saturado con superficie seca. Se calcula de la siguiente manera:

$$Ag = \frac{Ma}{Mc} * 100$$

Donde:

Ag: Porcentaje de agregado grueso por masa en el concreto

Ma: Masa S.S.S del agregado retenido N°4

Mc: Masa de la muestra de concreto fresco

El Cuadro 5.39 presenta los valores obtenidos para el contenido de agregado grueso de las dos muestras de concreto (primer y último tercio).

Cuadro 5.39 Contenido de agregado grueso.

Primer tercio			Ultimo tercio		
Ma	7.4 Kg.		Ma	7.3 Kg.	
Mc	22.5 Kg.		Mc	24.5 Kg.	
Ag	32.89	%	Ag	29.80	%

El Cuadro 5.40 presentan los valores obtenidos del ensayo de resistencia a la compresión a los 7 días de las dos muestras de concreto (primer y último tercio).

Cuadro 5.40 Resistencia a la compresión a los 7 días

Primer tercio

Probeta #	Diámetro cm	Carga lbs	Area cm ²	f_c Kg/cm ²	f_c (7 días) Promedio	f_c %
1	15.1	52200	179.08	132.20	134.90	77.08
2	15.1	54300	179.08	137.51		
3	15.1	53300	179.08	134.98		

Ultimo tercio

Probeta #	Diámetro cm	Carga lbs	Area cm ²	f_c Kg/cm ²	f_c (7 días) Promedio	f_c %
4	15.2	52900	181.46	132.21	130.27	74.44
5	15.2	52400	181.46	130.96		
6	15.1	50400	179.08	127.64		

De los cuadros anteriores hallamos la diferencia de valores de los ensayos realizados a las dos muestras de concreto y podemos compararla con la tabla A.1.1, a fin de verificar si cumple con lo que allí se establece, con lo que se comprueba la uniformidad del concreto del mixer. (Ver Cuadro 5.41.)

Cuadro 5.41 Resultados de la uniformidad del concreto.

ENSAYO	Primer tercio	Último tercio	Diferencia obtenida	Según norma	Verificación
Contenido de aire %	1.2	1.2	0	1.0	O.K
Asentamiento	4 1/2"	4 1/4"	1/4"	1.5	O.K
Contenido de agregado grueso (retiene malla #4)	32.89%	29.80%	3.09%	6	O.K
Masa por m ³ Kg/ m ³				16	O.K
Promedio de la resistencia 7 días en %	77.08%	74.44%	2.64%	7.5	O.K

En aplicación a los conceptos vertidos en el párrafo anterior, podemos concluir que los resultados que muestran el Cuadro 5.41 cumplen con la uniformidad del concreto del mixer.

**Foto 5.7** Peso Unitario.

En campo, se llevo laboratorio para hacer los ensayos que determinan la uniformidad del concreto.

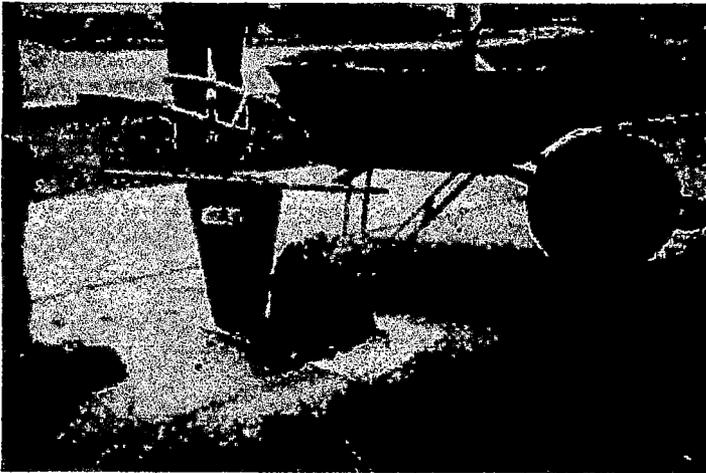


Foto 5.8 Midiendo el asentamiento de la primera muestra (primer tercio)

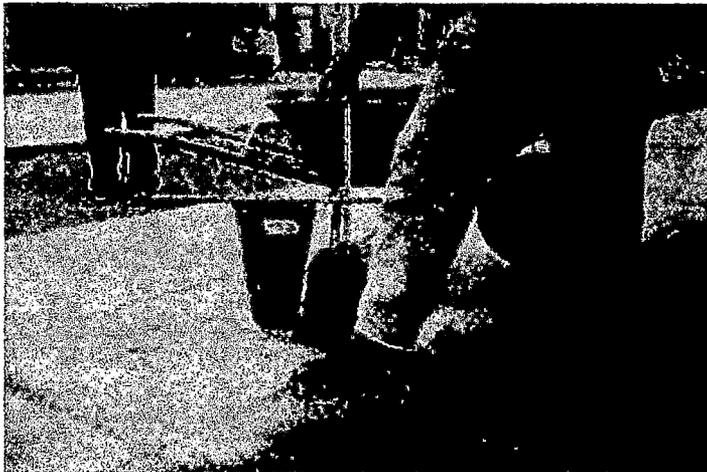


Foto 5.9 Midiendo el asentamiento de la segunda muestra (ultimo tercio)



Foto 5.10 Medida del Contenido de aire, en las dos muestra.



Foto 5.11 Calculando el contenido de agregado grueso.
(En laboratorio)

CAP. 6 ANALISIS COMPARATIVO
ENTRE CONCRETO TRADICIONAL Y PREMEZCLADO



CAP. 6.0 ANÁLISIS COMPARATIVO

La utilización de estas dos formas de concreto elaborados una de manera tradicional y la otra industrialmente (Premezclado), ha permitido la preparación de una serie de cuadros estadísticos que permiten la comparación y/o demostración de las ventajas y desventajas que presupone la utilización de estas dos formas de concreto.

La elaboración de estos cuadros ha tomado en cuenta los siguientes factores que desarrollaremos a continuación:

1. Tiempo
2. Calidad
3. Costo
4. Resistencia

6.1 Tiempos de vaciado

6.1.1 Concreto tradicional

El tiempo de preparación y vaciado recogidos de los Formatos de Toma de Datos están referidos al día del vaciado. En cuanto a la adquisición de los materiales (cemento y agregados), estos se efectúan uno o dos días antes y en algunos casos el mismo día del vaciado los mismos que en la mayoría de casos son depositados en la vía pública y en donde los remanentes permanecen allí por varios meses hasta que se les den otros usos.

Para la preparación y colocado del concreto es común la contratación de una mezcladora de concreto con el personal de vaciado (lateros).

Generalmente no se tiene un horario de llenado definido; el inicio de la labores depende de varios factores como la llegada de la mezcladora y de los peones que la transportan así como la construcción de la rampa de acceso que por lo general lo realizan el mismo día. Tomando en cuenta la ubicación de la mezcladora y rampas de acceso los materiales son colocados de manera conveniente tomando las medidas preventivas respectivas a fin de facilitar las labores de preparación del concreto. Se puede decir que en promedio se inician las labores a las 10.00 hr. y se terminan a las 17.00 hr.

En ningún caso se pudo constatar una entrega de los trabajos anticipada a la jornada de vaciado; la verificación se realiza el mismo día lo cual no da opción para que las correcciones que se efectúen se realicen de la manera mas correcta.

El Cuadro 6.1 muestra la productividad de colocación en las viviendas muestreadas expresado de dos formas: la primera en trabajosidad (hombres utilizados * hora/ m³) y la segunda en rendimiento (m³/H-H).

con la finalidad de estimar en promedio el tiempo de elaboración y vaciado del concreto para la zona de estudio.

1. La Trabajosidad (T) se calcula de la siguiente manera.

$$T = \frac{\text{Hombres} \times \text{Duración}}{\text{Volumen}} \left(\frac{\text{H-H}}{\text{m}^3} \right)$$

2. El Rendimiento (R) se calcula de la siguiente manera.

$$R = \frac{1}{T} \left(\frac{\text{H-H}}{\text{m}^3} \right)$$

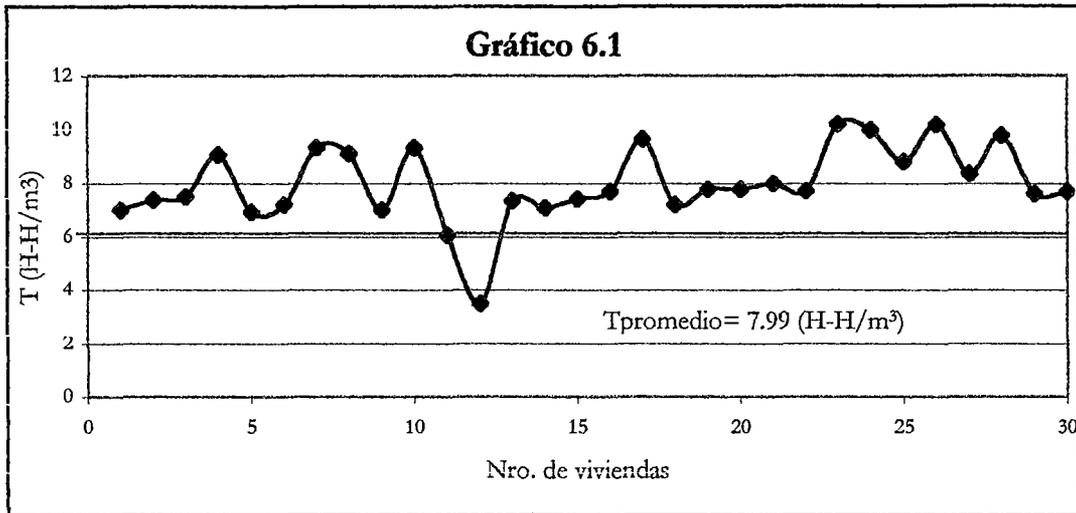
Cuadro 6.1 Rendimiento de vaciado de concreto tradicional.

Viv. No.	Nivel	Área m ²	Duración hr : min.	Volumen m ³	Cantidad hombres	Trabajosidad H-H/m ³	Rendimiento m ³ /H-H
1	1 er Piso	70	07:00	9	9	7.00	0.14
2	1 er Piso	73	07:00	9.5	10	7.37	0.14
3	1 er Piso	70	07:30	9	9	7.50	0.13
4	2 do Piso	70	07:00	8.5	11	9.06	0.11
5	2 do Piso	140	08:30	16	13	6.91	0.14
6	2 do Piso	130	09:00	15	12	7.20	0.14
7	2 do Piso	90	07:00	9	12	9.33	0.11
8	1 er Piso	75	07:00	10	13	9.10	0.11
9	1 er Piso	80	07:00	9	9	7.00	0.14
10	2 do Piso	75	07:00	9	12	9.33	0.11
11	2 do Piso	90	06:40	11	10	6.06	0.17
12	4 to Piso	320	13:00	45	12	3.47	0.29
13	2 do Piso	73	06:00	9	11	7.33	0.14
14	2 do Piso	70	05:40	8	10	7.08	0.14
15	1 er Piso	75	06:40	9	10	7.41	0.13
16	1 er Piso	30	05:30	5	7	7.70	0.13
17	3 er Piso	50	06:45	7	10	9.64	0.10
18	2 do Piso	75	05:45	8	10	7.19	0.14
19	3 er Piso	80	05:50	9	12	7.78	0.13
20	3 er Piso	80	07:00	9	10	7.78	0.13
21	3 er Piso	84	08:00	10	10	8.00	0.13
22	3 er Piso	120	08:50	14	12	7.71	0.13
23	1 er Piso	60	06:30	7	11	10.21	0.10
24	2 do Piso	95	08:00	12	15	10.00	0.10
25	2 do Piso	90	08:00	10	11	8.80	0.11
26	3 er Piso	90	08:50	13	15	10.19	0.10
27	2 do Piso	120	09:00	14	13	8.36	0.12
28	2 do Piso	75	08:00	9	11	9.78	0.10
29	2 do Piso	100	09:00	13	11	7.62	0.13
30	3 er Piso	90	07:00	10	11	7.70	0.13

Fuente de información: Registro de datos, Capítulo 2

Nota: * en estos vaciados se utilizaron mezcladora/winche. En la Nro. 12 se utilizaron dos mezcladora y un winche (este no se considera en el promedio), aunque este no altera en el promedio.

Gráfico 6.1 Estadística de la trabajosidad de vaciado del concreto tradicional versus el número de vivienda muestreadas.



La trabajosidad promedio obtenido del Cuadro 6.1 es **7.99 H-H/m³**. y un rendimiento promedio igual a **0.125 m³/H-H**.

Si se utilizaran 10 hombres se tendrá:

$0.125 \text{ m}^3/\text{H-H} \times 10 \text{ Hombres} = 1.25 \text{ m}^3/\text{Hora} \times 8 \text{ Horas} = 10 \text{ m}^3/\text{Jornal}$ (rendimiento que es muy bajo).

Si tomamos como ejemplo una vivienda de 75 m^2 de área por techar, cuyo volumen de concreto utilizado es 9.00 m^3 , tenemos que el tiempo de elaboración y vaciado del concreto será:

Tiempo = Volumen / Rendimiento ($\text{m}^3 / \text{H-H}$) $\times 10$ hombres

Tiempo = 7 horas + 12 minutos.

Tiempo equivalente aproximadamente a una jornada de trabajo; por lo general esta faena los realizan en días festivos o días sábado con la finalidad de eludir la fiscalización de las autoridades municipales (multas) porque en su mayoría se construye sin licencia de construcción.

Según **CAPECO** en la hoja Nro. 053 de Análisis de Costo Unitario [10], el rendimiento de preparado y vaciado: 25 m³/día, equivalente a **5.22 H-H./m³**, con las siguientes especificaciones; preparado con mezcladora de 9–11 p³, vibrador a gasolina de 4Hp, con una cuadrilla de 0.3 capataz + 3 operarios + 2 oficiales + 11 peones.

Las especificaciones son similares, pero diferentes rendimientos. El rendimiento obtenido en obra es muy bajísimo debido a factores como las interrupciones en el vaciado ya sea por descansos, contratiempos con la máquina, materiales o reparaciones de los diferentes elementos que se averían a la hora del vaciado.

6.1.2 Concreto premezclado

Para esta cantidad de concreto 12 m³ se utilizan dos mixer. Previamente se realizan actividades de verificación de elementos, aceros, encofrados, etc. La empresa proveedora de concreto premezclado también efectúa una inspección con uno a dos días antes del vaciado a fin de verificar el área y constatar si la estructura a vaciar está lista.

Cuadro 6.2 Rendimiento de vaciado del concreto premezclado

Volumen de Vaceado: : 12 m³
 Hora programada de vaceado : **1.00 p.m**
 Inspección si esta preparada la viv. para vacearse : 1 día antes

Con Bomba			
Actividades	Inicio	Duración(min)	Termino
Llegada de la bomba			11.00 a.m
Llegada del mixer			1.00 p.m
Instalación mixer - bomba	1.00 p.m	5	1.05 p.m
Instalación personal controlador velocidad	1.05 p.m	3	1.08 p.m
Coordinación con personal del vaceado	1.08 p.m	5	1.13 p.m
vaceado del concreto - compactación	1.13 p.m	30	1.43 p.m
Sin Bomba			
Actividades	Inicio	Duración(min)	Termino
Llegada del mixer			1.00 p.m
Coordinación con personal del vaceado	1.00 p.m	5	1.05 p.m
Vaceado del concreto - compactación	1.05 p.m	60	2.05 p.m

Estimación del Rendimiento

Este tiempo estimado es considerando que la vivienda esta ya preparada para su colocación sin surgir ningún tipo de problema.

1.- Trabajosidad (H-H/m³):

Cuadrilla: 1 capataz + 1 operario + 3 peones.

Con Bomba: $7 \times 40 \text{ minutos} / 12 \text{ m}^3 = 0.392 \text{ H-H/m}^3$

Cuadrilla: 1 capataz + 1 operario + 5 peones.

Sin Bomba: $7 \times 1 \text{ hora } 5 \text{ minutos} / 12 \text{ m}^3 = 0.630 \text{ H-H/m}^3$

2.- Rendimiento (m³ /H-H):

Con Bomba: $1 / 0.392 \text{ H-H/m}^3 = 2.55 \text{ m}^3 / \text{H-H}$

Sin Bomba: $1 / 0.630 \text{ H-H/m}^3 = 1.59 \text{ m}^3 / \text{H-H}$

Si tomamos como ejemplo una vivienda de 75 m² de área por techar, cuyo volumen de concreto utilizado es 9.00 m³, tenemos que el tiempo de elaboración y vaciado del concreto será:

Tiempo = Volumen / Rendimiento (m³ /H-H)

Con bomba: Tiempo = $9 \text{ m}^3 / 2.55 \times 5$

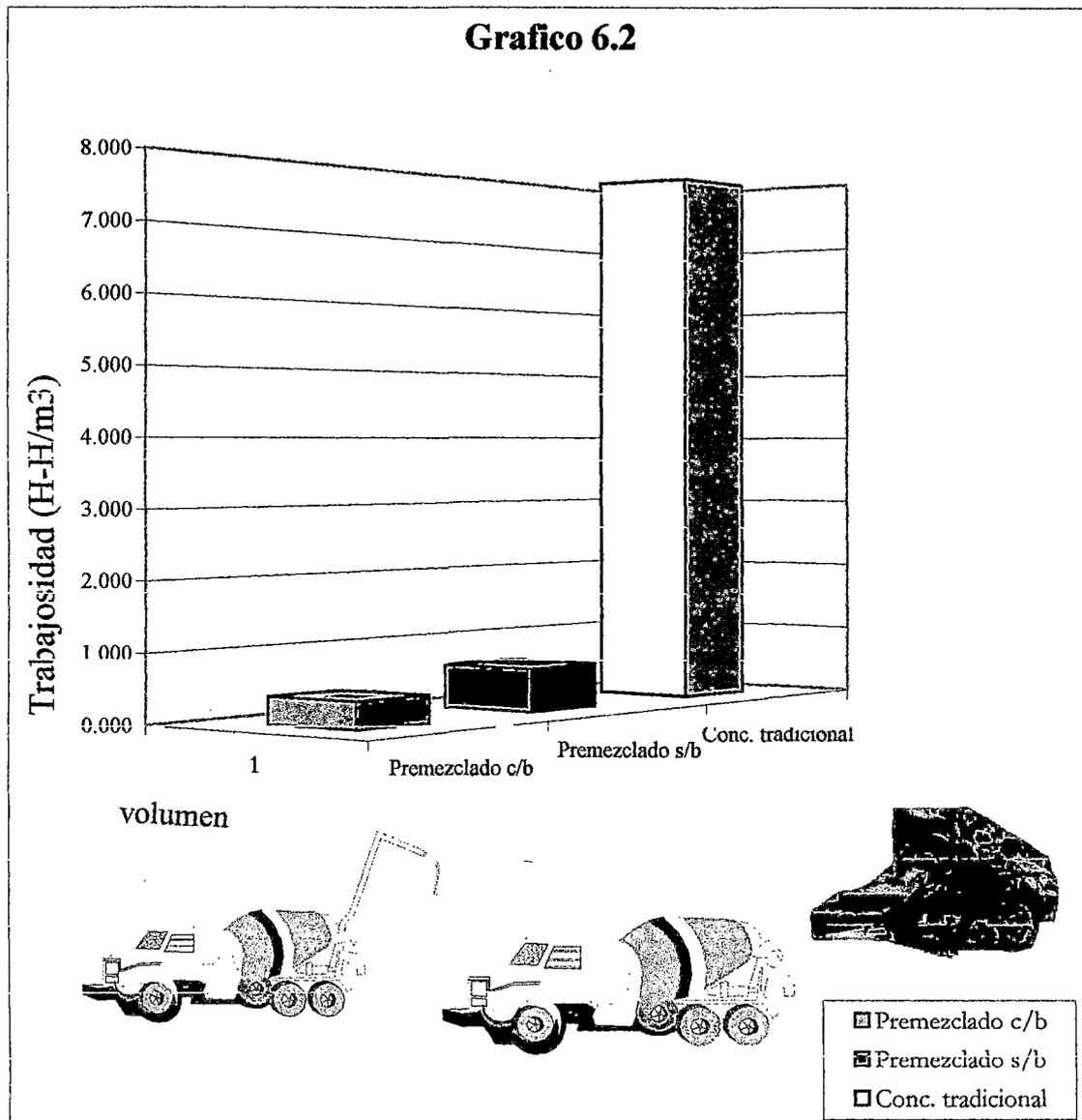
Tiempo = 42 minutos.

Sin bomba: Tiempo = $9 \text{ m}^3 / 1.59 \times 5$

Tiempo = 1 hora + 7 minutos.

Las comparaciones entre los concretos de la presente tesis están referidos a los rendimientos obtenidos en obra.

Gráfico 6.2 muestra una comparación de los rendimientos promedio de vaciado de concreto entre el concreto tradicional, el concreto premezclado s/b (sin bomba) y el concreto premezclado c/b (con bomba). Cuyos valores fueron obtenidos de los Cuadros 6.1 y 6.2.



Comparación de Resultados:

El Gráfico 6.2 muestra la gran diferencia que existe en cuanto a los rendimientos de elaboración y vaciado del concreto. Teniendo en cuenta el ejemplo anterior para la vivienda cuyo volumen a vacear es 9 m^3 , los tiempos de duración fueron:

Concreto tradicional:	7h 12'
Concreto sin bomba:	1h 7'
Concreto con Bomba:	42'

Se comprueba que el rendimiento obtenido en obra del concreto tradicional es 13 veces más lento respecto al vaciado con premezclado con bomba y 8 veces más lento respecto al vaciado con premezclado sin bomba.

El concreto premezclado, permite reducir los tiempos de vaciado y consecutivamente se reduce los costos de la construcción y las molestias que toda obra ocasiona al público, al tránsito y a las viviendas aledañas.

6.2 Calidad del concreto

La calidad de un producto en este caso el concreto, consiste en aplicar procesos con herramientas necesarias, tal que se logre el producto final que éste de acuerdo a normas y reglamentos, de manera que pueda satisfacer las necesidades del cliente y del mercado en general.

Para medir la calidad del concreto influyen factores que interactúan como son:

- En estado fresco: la trabajabilidad, segregación, exudación , también la estructura del concreto.
- En estado endurecido: tomaremos en cuenta la fisuración del concreto.

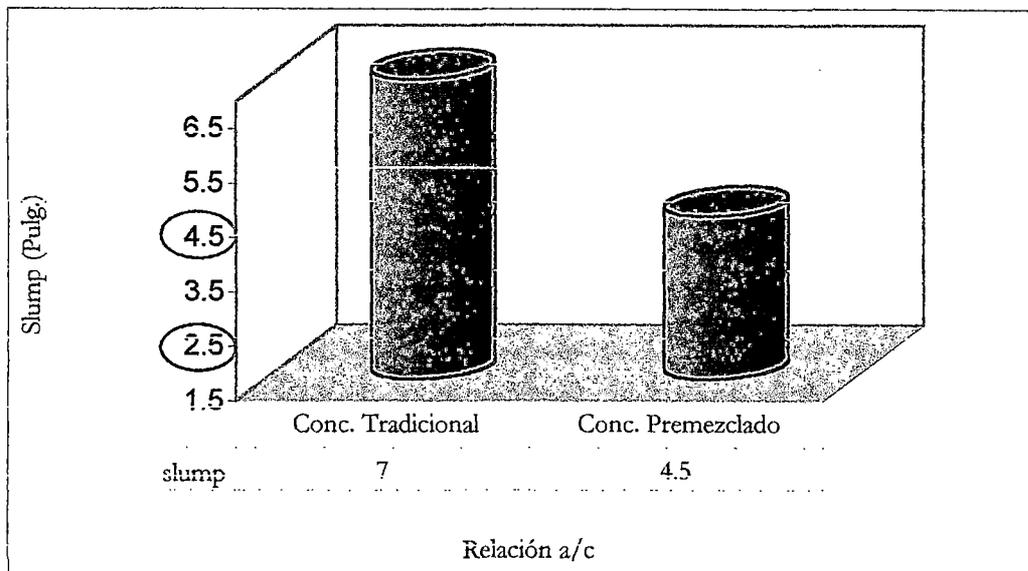
6.2.1 En cuanto a la trabajabilidad y su trascendencia

Tener una mezcla fluida, nos ayuda en el proceso de transporte, colocación, compactación y acabado, se debe dosificar esta mezcla de tal manera que no sea una mezcla con exceso de agua, suelta por aumento descontrolado del agua. También debe cuidarse que no se produzca segregación, estos problemas se ha identificado en las viviendas estudiadas.

Cuadro 6.3 En este cuadro se muestra para las dos formas de concreto, el slump obtenido en campo.

Slump (Método del Cono de Abrams)		
Conc. Tradicional	pulg.	7
Conc. Premezclado	pulg.	4.5
Según ASTM mín.	pulg.	2.5
Según ASTM max.	pulg.	4.5

Gráfico 6.3 Tipo de concreto versus slump.



Nota: En el concreto tradicional, no se utiliza aditivo.

Resultado:

En el concreto premezclado se hace un diseño seguro, de tal manera que como comprobamos estamos dentro de las normas N.T.P y/o ASTM, durante toda la etapa de vaciado, lo cual no ocurre en el concreto preparado tradicionalmente, esto debido a que no están preparados para realizarlo.

Concreto tradicional (viviendas estudiadas)

Concreto premezclado

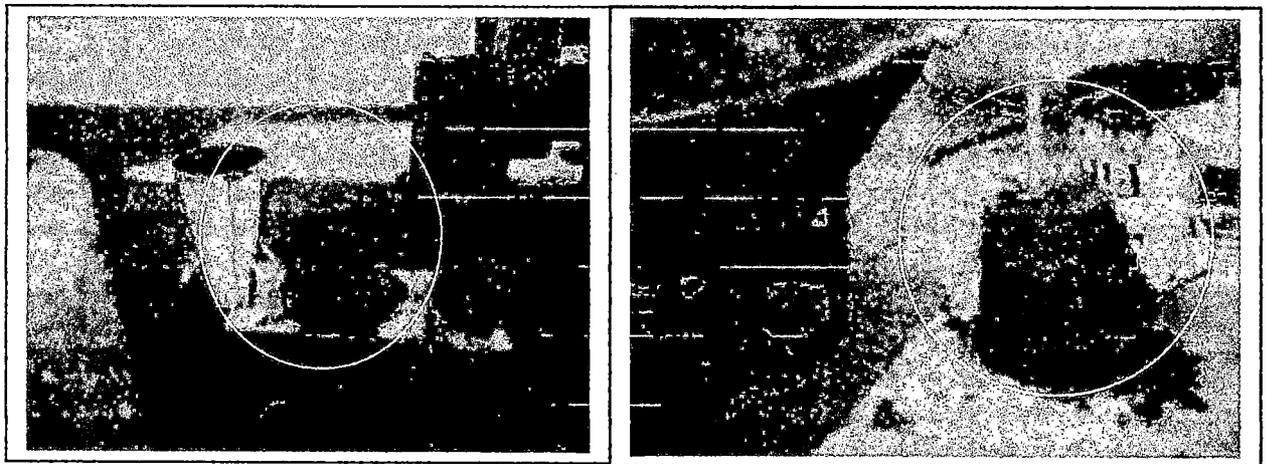


Foto 6.1: Comparación de slump obtenidos en obra.

6.2.2 Proporción de los componentes

La pasta (cemento y agua) que ocupa un menor porcentaje en la composición del concreto, sin embargo es la que tiene mayor influencia en el resultado final. Por ello necesario estudiar la estructura que utiliza el concreto premezclado propuesto y el concreto tradicional; este estudio se hará a través de las dosificaciones reales constatadas, suponiendo en ambos casos que el mezclado y curado darán la estructura conocida.

Cuadro 6. 4 Proporción de los componentes del concreto tradicional.

Dosificación en obra concreto tradicional						
materiales	Arena	Piedra	Cemento	Agua	Aire	Aditivo
tanda	2	1	1	2 1/2		
Vol.	0.179	0.060	0.013	0.050		
Abs.	0.593	0.198	0.045	0.165		
Proporciones en Vol. Abs. Concreto Tradicional						
materiales	Arena	Piedra	Cemento	Agua	Aire	Aditivo
	79.06%		4.47%	16.47%		

100.00%

Fuente de información: Registro de datos, Capítulo 2

Cuadro 6.5 Proporción de los componentes del concreto premezclado.

Dosificación de concreto premezclado						
materiales	Arena	Piedra	Cemento	Agua	Aire	Aditivo
Vol. Abs.	0.36	0.35	0.08	0.20	0.012	0.0008
Proporciones en Vol. Abs. Concreto Premezclado						
materiales	Arena	Piedra	Cemento	Agua	Aire	Aditivo
		70.54%	7.94%	20.24%	1.20%	0.08%

100.00%

Fuente de información: Diseño de concreto, Capítulo 5

Cuadro 6.6 Proporción típica de los componentes del concreto.

Proporciones en Vol. Abs. Típicas						
materiales	Árdena	Piedra	Cemento	Agua	Aire	Aditivo
	60% - 75%	7% - 15%	15% - 22%	1% - 3%		

Fuente de información: Libro Supervisión de Obras de Concreto

Grafico 6.4 La proporciones del concreto tradicional.

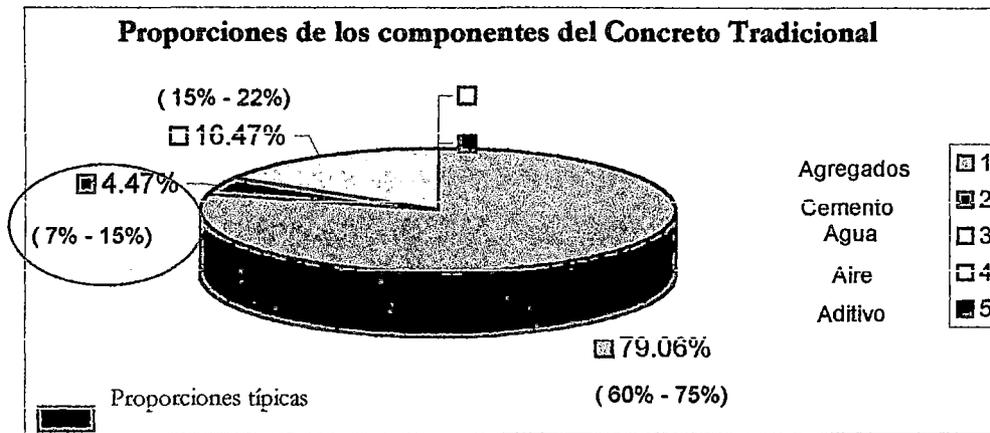
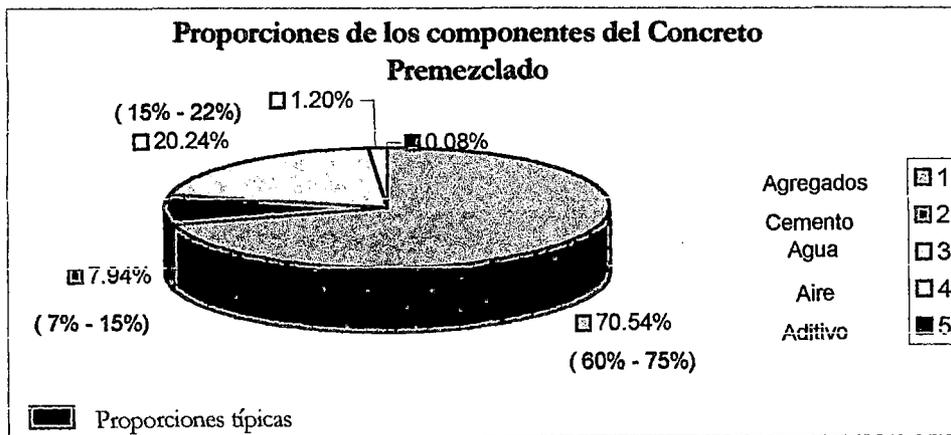


Grafico 6.5 Proporciones en volúmenes absolutos de Concreto Premezclado.



El Gráfico 6.4 muestra las proporciones de los componentes del concreto tradicional, comparado con las proporciones típicas de un concreto, el cual nos da una idea general.

Se tiene 4.47% de cemento, frente a 7% - 15% (teórico), esto nos da un índice de la mala calidad que va a tener el producto final.

En contraste, con el concreto premezclado mostrado en el Gráfico 6.5, lo cual nos asegura la calidad del concreto .

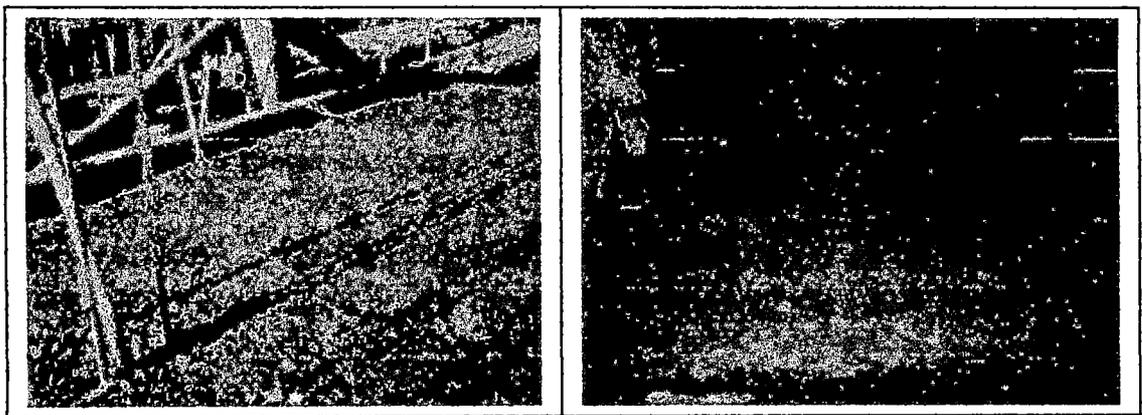
6.2.3 En cuanto a la exudación del concreto

Es una propiedad del concreto fresco por la cual una parte del agua de la mezcla se separa de la masa y sube hacia la superficie del concreto.

Esta influenciada por la cantidad de finos en los agregados y la finura del cemento por lo que cuanto más fina es la molienda de este y mayor es el porcentaje de material que la malla N°100, la exudación será mayor.

Lo importante es controlar y evaluar la exudación.

Foto 6.2 Muestreo de la vivienda Nro. 26



El exceso de agua y menor cantidad de cemento, reduce la capacidad de retención del agua por parte de la mezcla, lo cual genera mayor cantidad de vacíos y por consiguiente un aumento en el riesgo a fisurarse.

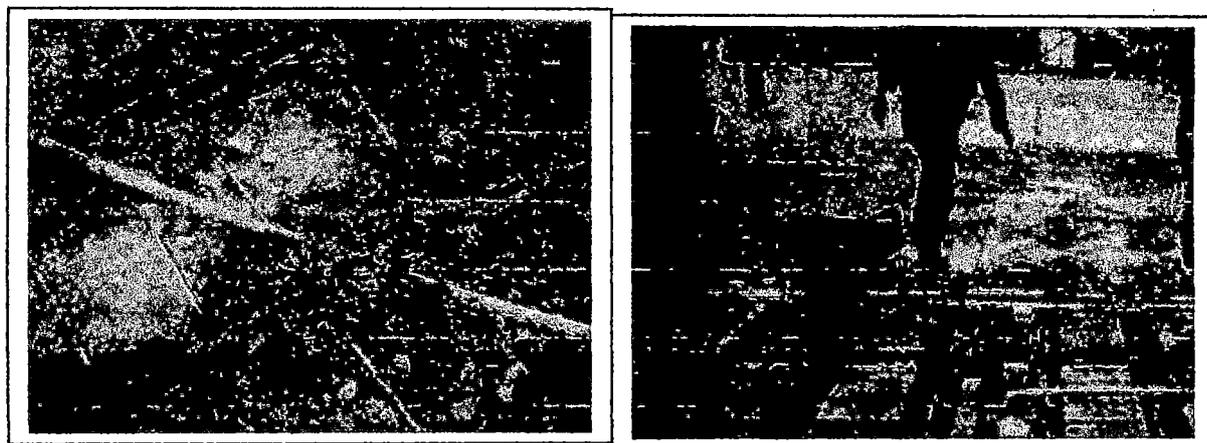
El concreto premezclado de diseño sí bien es cierto la relación de a/c es alta (0.8), esta relación es menor que la utilizada en el concreto tradicionalmente. Cuyo valor es 0.99 (De registro de datos, Anexo evaluación de Costos); el concreto premezclado de diseño contiene aditivo reductor de agua, como se vio en el capítulo 5; el porcentaje de exudación es menor con la utilización del aditivo, esto ayuda a reducir los vacíos y por lo tanto disminuye el riesgo a fisurarse.

6.2.4 En cuanto a la segregación del concreto

Cuando la viscosidad del mortero se reduce por insuficiente concentración de la pasta, mala distribución de las partículas o granulometría deficiente, las partículas gruesas se separan del mortero a esto se le conoce como segregación. Esto nos indica que existe pérdida de homogeneidad en la mezcla.

Foto 6.3 Muestreo de vivienda Nro 27

Concreto Premezclado



En la **Foto 6.3** se muestra una comparación del concreto tradicional versus el concreto premezclado, la segregación depende además de su composición de la forma de mezclado y de colocación del concreto.

6.2.5 En cuanto a la durabilidad y fisuras del concreto

Fisuras: Como la relación de a/c es alta, el tener cantidades de agua altas, se forma mayor cantidad de vacíos lo que genera fisuras.

Cabe mencionar que si no se le hace un buen curado a tiempo y de calidad estas fisuras se producen.

Durabilidad: De acuerdo con los datos obtenidos en las viviendas muestreadas que se registran en el capítulo 2, el contenido de cemento es bajo y no se utiliza aditivos consecuentemente la durabilidad es menor.

6.3 Resistencias de concreto

De acuerdo con los ensayos obtenidos en el capítulo 3, el Cuadro 6.7 muestra las resistencias obtenidas en las viviendas muestreadas. En promedio se registra 129 Kg./cm².

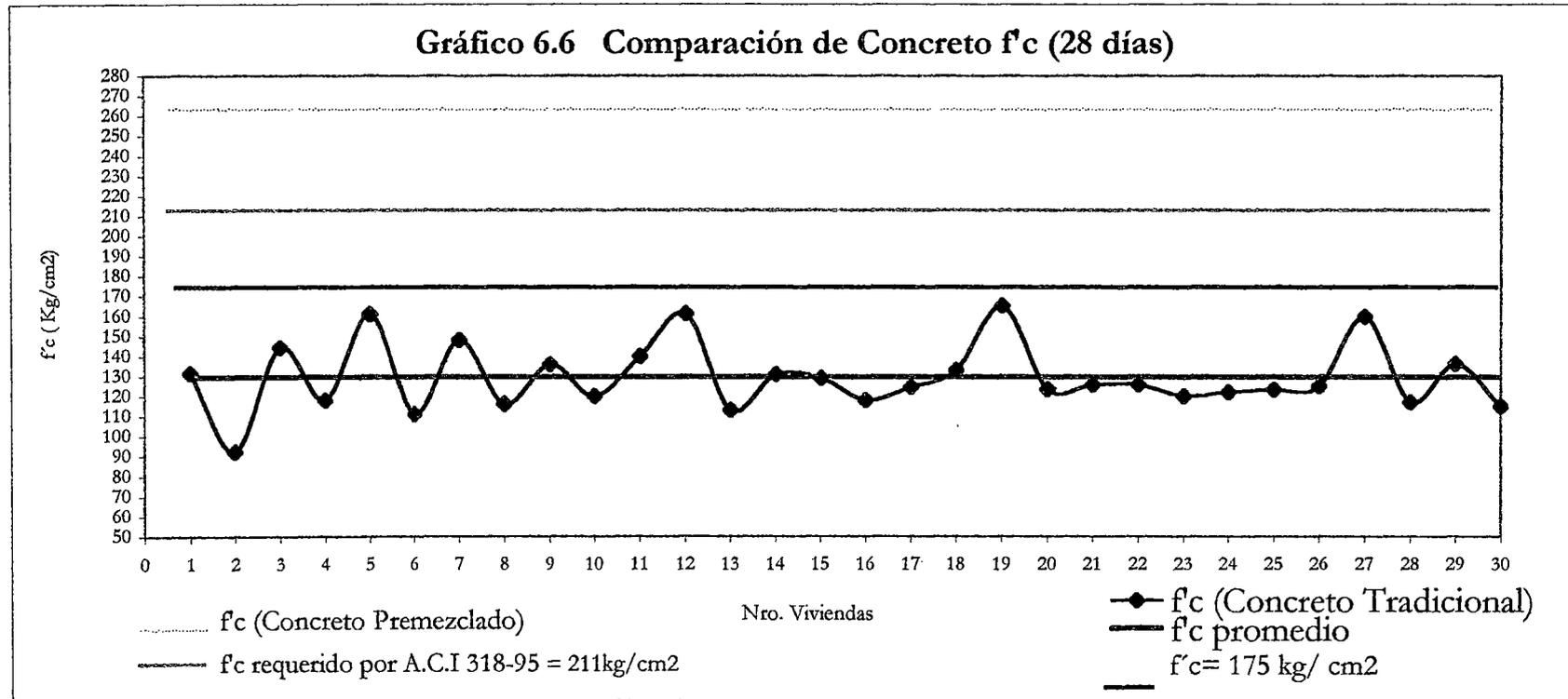
Este análisis se ha hecho a fin de obtener una estadística del concreto tradicional usado en las viviendas del Cono Norte, para efectos de evaluar el concreto en calidad y costo, ponderado los valores de las resistencias obtenidas $f'c_p$, teniendo en cuenta que en la zona determinada para el estudio utilizan en su mayoría materiales y forma de construcción similares. El capítulo 3 ha abordado más al detalle esta situación obteniéndose la desviación estándar y otros parámetros estadísticos.

El Gráfico 6.6 muestra una estadística de la resistencia del concreto tradicional a los 28 días y una comparación con el promedio de un concreto premezclado de 175kg/cm², con la finalidad de demostrar que este siempre está por encima de la resistencia requerida.

El concreto según planos y/o especificaciones técnicas aprobadas por las comisiones técnicas municipales establecen para los elementos estructurales armados un $f'c = 175 \text{ Kg./cm}^2$.

Cuadro 6.7 Resistencia a la compresión del concreto tradicional.

Vivienda	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
f_c	132	92	144	118	161	111	148	116	136	120	140	161	113	131	129	118	124	133	165	124	126	126	120	122	123	125	160	117	136	115



f_c promedio = 129.5863 Kg/cm² Promedio Concreto tradicional.

f_c promedio = 269 Kg/cm³ Promedio Concreto Premezclado Firth

6.4 Costos del concreto

Tomando en cuenta todos los datos obtenidos en el campo a fin de efectuar una comparación de costos entre el concreto tradicional y el concreto premezclado se han realizado dos cuadros y dos gráficos. En el Cuadro 6.11 muestra una estadística y comparación de los costos del concreto sin colocación, el Cuadro 6.12 muestra una estadística y comparación de costos del concreto con colocación. Cabe mencionar que estos costos rigen para la calidad promedio obtenida $f'c = 129 \text{ Kg/cm}^2$. consecuentemente si llevamos este promedio a una resistencia $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$, que indican los planos de proyecto el costo por metro cúbico de concreto aumenta a \$ 63 US, que será el costo obtenido de la dosificación mencionada por la Cámara Peruana de la Construcción CAPECO que recomienda en la Pág. 83 “Análisis de Costo Unitario” un concreto de $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ con la siguiente composición por cada m^3 de concreto:

Cuadro 6.8

Materiales	Unidad	Cantidad
Cemento	bls	8.85
Arena gruesa	m^3	0.57
Piedra chancada de 1/2"	m^3	0.58

Cantidades que llevados a precios y forma de preparación de la zona nos darán un costo de \$63 como observamos en el Cuadro 6.11

Cuadro 6.9

Materiales	Unidad	Cantidad	P.U	P.Parcial
Cemento	bls	8.85	17.5	154.88
Arena gruesa	m^3	0.57	25.0	14.25
Piedra chancada de 1/2"	m^3	0.58	45.0	26.10
Maquinaria + M.O	m^3			20.00
Total			S/.	215.23
			\$.	62.931

El cuadro 6.10 muestra el costo del concreto tradicional por metro cúbico, el cual se calculó de la siguiente manera:

$$\text{Costo concreto colocado} = \text{Costo de materiales} + \text{Costo (Maquinaria y personal)} + \text{gastos varios.}$$

$$\text{Costo concreto} = \text{Costo de materiales} + \text{Costo (Maquinaria)} + \text{gastos varios.}$$

Gastos varios comprende los gastos no incluidos en materiales, mano de obra y maquinaria, como son los siguientes: comida, cerveza, flete adicional por falta de material, etc.

Cuadro 6.10 Cálculo de costos de concreto tradicional de las viviendas muestreadas.

Vivienda Nro.	Volumen concreto	Costo						
		Materiales	Maquinaria + personal			Concreto Tradicional	Gastos varios	Concreto colocado
			Maquinaria y abastecedores	Personal	Total			
unid.	m ³	S/.	S/.	S/.	S/.	\$.	S/.	\$.
1	9	1555.00	190	210	400	57	340	75
2	9.5	1606.00	190	210	400	55	340	72
3	9	1440.40	190	190	380	53	220	66
4	8.5	1471.50	190	210	400	57	340	76
5	16	3236.00	340	260	600	65	300	76
6	14	2710.00	380	120	500	65	270	73
7	10.5	2382.50	310	90	400	75	180	82
8	10	2005.00	310	90	400	68	180	76
9	9	1763.50	190	210	400	63	180	76
10	9	1606.50	150	270	420	57	180	72
11	11	2179.00	190	230	420	63	180	74
12	45	8755.00	530	1170	1700	60	330	70
13	9	1641.00	190	210	400	59	220	73
14	8	1440.40	190	180	370	60	220	74

Vivienda Nro	Volumen concreto	Costo						
		Materiales	Maquinaria + personal			Concreto Tradicional	Gastos varios	Concret o colocado
			Maquinaria y abastecedores	Personal	total			
15	9	1694.00	190	230	420	61	230	76
16	5	1037.00	100	0	100	66	130	74
17	7	1348.00	190	110	300	64	170	76
18	8	1392.00	190	210	400	58	180	72
19	9	1816.00	190	110	300	65	220	76
20	9	1614.00	190	230	420	59	220	73
21	10.5	1902.80	190	230	420	58	220	71
22	14	2622.00	380	250	630	63	320	75
23	7	1262.40	190	160	350	61	170	74
24	12	2185.00	190	360	550	58	270	73
25	10	1863.00	190	210	400	60	320	76
26	13	2516.00	190	370	560	61	290	76
27	14	2730.00	190	310	500	61	250	73
28	9	1830.00	190	230	420	66	200	80
29	13	2780.00	190	210	400	67	260	77
30	10	2450.00	190	230	420	77	200	90

Costo por m³

COMPARACION DE COSTO DEL CONCRETO PUESTO EN OBRA SIN COLOCACIÓN

Cuadro 6.11 Estadística de costo de concreto tradicional sin colocación por m³.

Vivienda	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Costo	57	55	53	57	65	65	75	68	63	57	63	60	59	60	61	66	64	58	65	59	58	63	61	58	60	61	61	66	67	77

*

Costo promedio = \$ 66.4 *Este costo no incluye I.G.V.*

\$ 66 → 129 Kg/cm²

Costo del concreto premezclado (Firth) puesto en obra sin colocación

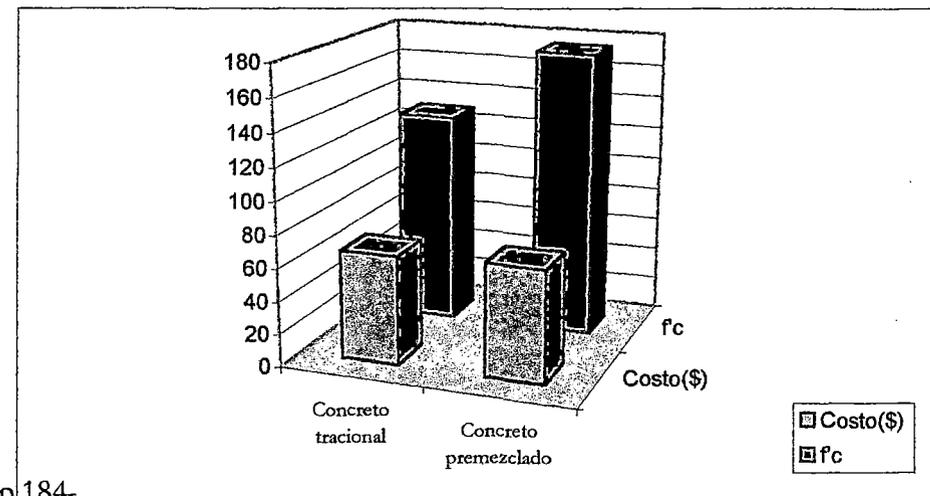
$f'c$ → 175 Kg/cm²

Concreto sin bomba

\$ 58 Sin I.G.V.
 Precio de Venta \$ 68 Con I.G.V.

Grafico 6.7 Comparación de costo de concreto sin colocación entre concreto tradicional y concreto premezclado.

	\$	kg/cm ² .
Concreto tradicional	66	130
Concreto premezclado	68	175



-p.184-

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

6.5 ANÁLISIS COMPARATIVO EN VIVIENDA DEL CONO NORTE

VIVIENDA PILOTO

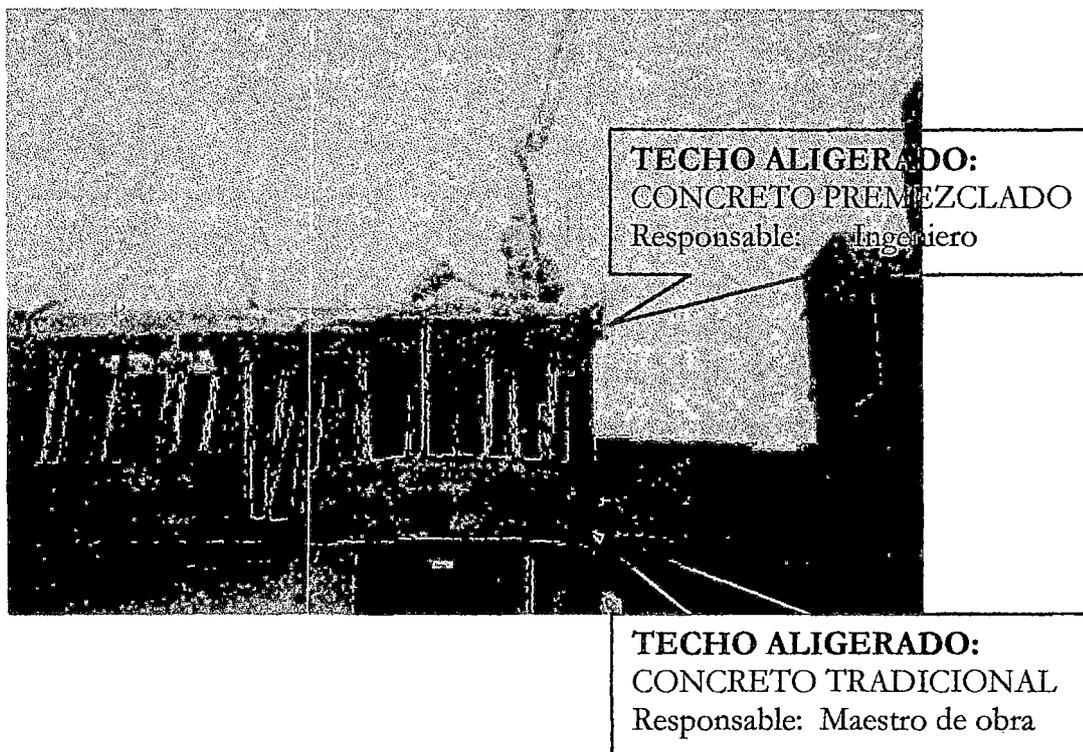


Foto 6.4 El concreto utilizado en el techo aligerado del primer piso fue preparado tradicionalmente, el cual se registró en la vivienda N° 16, el segundo piso se utilizó concreto premezclado colocado con bomba.

Rendimiento; 0.74 hr/m ³ ^x	Primer Piso	(Concreto tradicional)
Rendimiento; 0.056 hr/m ³	Segundo Piso	(Concreto premezclado)

^x El primer piso fue preparado de manera tradicional con mezcladora tipo tolva (5m³).



Foto 6.5 El vaciado con servicio de bomba, es en promedio 13 veces más rápido que fabricar y colocar el concreto en obra, y no se adiciona más personal.

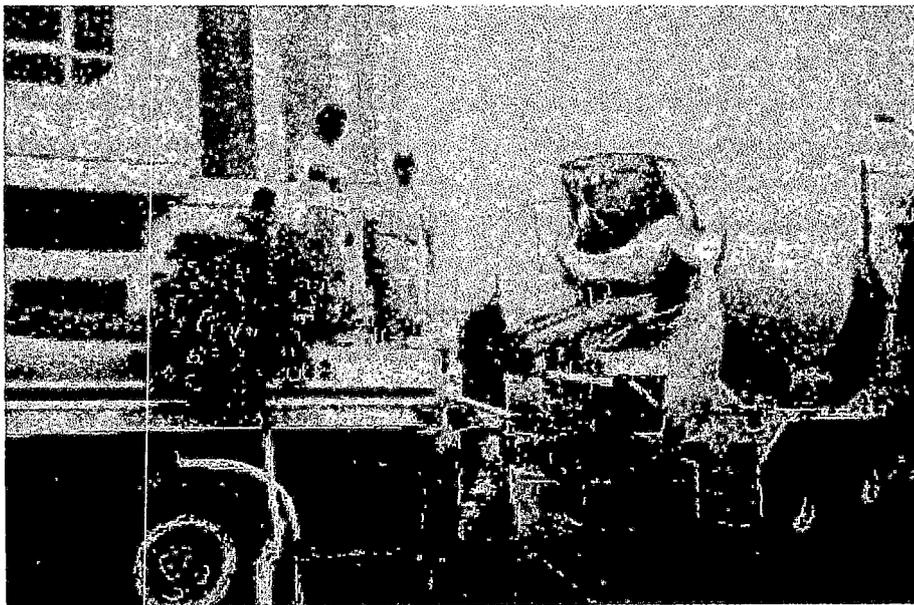


Foto 6.6 En esta vivienda se realizó el ensayo de Uniformidad del Concreto, en este mixer, los procedimientos utilizados según los acuerdos de la norma N.T.P 400.039 (*Los resultados se encuentran en el Capítulo 5*).

Se pudo observar entre las ventajas más resaltantes el tiempo de vaciado, la limpieza de la obra, la existencia de un responsable de la calidad del concreto, los costos y la disponibilidad de un laboratorio que verifique la calidad del concreto en obra. En cuanto a las desventajas que es mínima podemos mencionar el volumen exacto de concreto solicitado, para no tener pérdida de concreto se recomienda certificar el volumen de concreto del último mixer, tomando en consideración el área vaciada por la primera(s) unidad(s), además de tener otro elemento encofrado en reserva, que podría ser la escalera con capacidad aprox. de 1 m³ de concreto, para que allí se coloque el concreto que pueda sobrar por defecto del metrado.

CAP. 7 USOS Y VENTAJAS DEL CONCRETO PREMEZCLADO

CAP. 7.0 USOS Y VENTAJAS DEL CONCRETO PREMEZCLADO

7.1 USOS

El concreto premezclado según las características de diseño tiene una variedad de usos; en este capítulo se tratará su uso en la construcción de viviendas del Cono Norte de Lima tomando en consideración sus características económicas y de vivienda.

También de los procesos constructivos, de la regularidad con que se construyen los diferentes elementos que conforman una vivienda; por ejemplo la cimentación lo realizan en manera continua, las columnas lo realizan de manera discontinua cada dos o tres, los sobrecimientos y muros de manera discontinua dependiendo en muchos casos de los ambientes que se quieren habitar de manera progresiva para posteriormente después de meses o años ejecutar el techo aligerado. En la mayoría de los casos, excepto el techo, todos los demás elementos se construyen con concreto elaborado a mano, es decir sin en empleo de máquinas o concreto premezclado.

Hay que tener en cuenta que el utilizar concreto premezclado tiene un mínimo de volumen cuando se solicita con servicio de bomba se deben utilizar para volúmenes mayores de 10 m^3 y sin bomba a partir de 4 m^3 .

Las viviendas en promedio tienen áreas de terrenos igual a 180 m^2 ($9\text{m} * 20 \text{ m}$), con volúmenes aproximado en cimentaciones de 25m^3 y losas aligeradas de 13m^3 .

Como se podrá apreciar se requerirá mayor volumen de concreto en las cimentaciones y en la losas aligeradas en este último se puede vaciar conjuntamente vigas y escaleras.

Existen viviendas aledañas a cerros con rocas quebrantadas donde son necesarios muros de contención de protección allí también se puede utilizar concreto premezclado, sea el muro de concreto ciclópeo o concreto armado. Es importante mencionar que de ser posible el acceso de los mixer a estos lugares los costos de utilización del premezclado serán más ventajosos en comparación con el concreto tradicional.

El concreto convencional tiene una amplia utilización en las estructuras de concreto más comunes; se emplea para cimentaciones, columnas, placas, losas macizas y aligeradas, muros de contención, etc.

7.2 VENTAJAS

El mundo globalizado nos muestra día a día una serie de avances tecnológicos de beneficios impredecibles para el futuro de la humanidad.

En tal sentido, nuestro deber es contribuir a su engrandecimiento a través de la investigación y difusión, para que sectores mayoritarios de nuestra sociedad sean los beneficiarios de estos avances. **La industria de la construcción** no es ajena a esta situación; en el caso específico **concreto**, se han logrado avances que hoy aplicamos y contribuyen al desarrollo de las **grandes obras** de nuestro país; las **pequeñas obras** divididas en dos sectores económicamente diferenciados, uno de los cuales hace uso de esta tecnología por información y/o asesoría técnica y el otro que no lo hace por falta de información y/o asesoría técnica quedándose en su mayoría al margen de estos avances, en el entendido de que acceder a esto avances resulta costosa su aplicación; podemos citar como ejemplo de esto la utilización de concreto premezclado y el preparado tradicionalmente.

En consecuencia, aquí trataremos de demostrar lo contrario señalando las ventajas más resaltantes del concreto Premezclado.

1. Ventajas desde el punto de vista de la calidad
2. Ventajas desde el punto de vista de la seguridad
3. Ventajas desde el punto de vista relativas al costo de construcción
4. Ventajas desde el punto de vista constructivo

1. Ventajas desde el punto de vista de la calidad

☛ Existe un estricto control de las materias primas y del producto final mediante el servicio de laboratorio de autocontrol. Por consiguiente se garantiza la calidad y uniformidad del concreto*.

* Según la Norma ASTM C94 –94 se realizan pruebas de uniformidad del concreto (ver Capítulo 6), cumpliendo con los requisitos de uniformidad del concreto establecidos.

Existe una regularidad en el control de los componentes, agua, agregados, cemento y aditivo.

☛ Existe una precisión en la dosificación de la mezcla (medidas en peso), controlando los cambios de humedades; por humedad y absorción, en un ambiente computarizado.

☛ Existe un responsable visible de la calidad solicitada.

☛ Se puede disponer de asistencia técnica a través de los especialistas de la empresa proveedora.

☛ Por la calidad que se exige al concreto, se garantiza su durabilidad.

2. Ventajas desde el punto de vista de la seguridad

✚ “La calidad de vida” , este es un parámetro muy importante; el Concreto Premezclado proporciona ventajas indiscutibles respecto del Concreto in situ en materia ecológica y su utilización provoca un seguro mejoramiento de la calidad de vida y estética de la población eliminando los aspectos ópticos desagradables y/o desordenados que presentan y vemos a diario en las construcciones ejecutadas en las zonas materia de la presente tesis. Podemos definir este punto indicando que acceder a estas formas de construcción siempre va a tener un carácter motivador de seguir avanzando, de quienes emplean este método.

✚ El Concreto Premezclado no interrumpe el tránsito peatonal ni vehicular, este llega a través de vehículos especiales denominados mixer, ubicándose en estacionamiento lateral para luego colocarlo de la manera más rápida a la zona de vaciado.

✚ El Concreto Premezclado no ensucia ni daña el área de trabajo.

3. Ventajas desde el punto de vista relativas al costo de construcción

✚ El costo del concreto premezclado por m³, es conocido, mientras que el concreto preparado en obra es difícil de conocerlo con precisión por las implicancias ilustradas en los capítulos 3 y 6 de la presente tesis.

✚ Economía en los materiales de fabricación; como hemos visto en el capítulo 3 de la presente tesis, cantidades pedidas de materiales vs. cantidades utilizadas, un exceso de materiales con lleva a no solamente un desperdicio progresivo si no también a ensuciar el área; un faltante implica un gasto adicional por los factores

ampliamente conocidos como son sobre costo de materiales por la urgencia producida.

✚ Para la colocación de este concreto no se requiere mano de obra adicional ni especializada. Por el contrario la cantidad de hombres utilizados es menor.

4. Ventajas desde el punto de vista constructivo

✚ El concreto premezclado (con aditivo) tiene mayor tiempo de fraguado por ello mayor manejabilidad lo que reduce la posibilidad de producir juntas frías.

✚ El tiempo de vaciado es mucho menor, y sin aumentar innecesariamente su personal. El concreto es mezclado en planta y llega a la obra listo para vacear. De acuerdo a los tiempos controlados (ver Capítulo 6) , tenemos que el rendimiento de vaciado con concreto premezclado es aproximadamente 13 veces mas rápido.

✚ Este concreto puede ser bombeado, el vaciado del concreto es de manera efectiva en cuanto a rapidez, espacio y limpieza en la obra.

7.3 DESVENTAJAS

✚ En cantidades mal metradas el costo adicional lo asume el comprador no el proveedor .

✚ Para vaciar columnas en el caso de viviendas sería dificultoso por el costo ya que las cantidades de concreto son muy pocas para utilizar concreto con servicio de bomba.

✚ Obliga al transito de camiones pesados por vías estrechas o pavimentos no diseñados para estas cargas.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Debes tener el coraje de romper con la tradición, inclusive hasta el punto de que te sientas un exiliado entre sus similares.

W. Edwards Deming

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De las viviendas muestreadas.

✚ En concordancia con los resultados obtenidos en el Capítulo 6 en donde se efectuaron comparaciones entre el concreto tradicional y el premezclado tomando en cuenta factores de calidad, tiempos y costo que demuestran y justifican la utilización del concreto premezclado se deduce que la productividad (H-H/m³) del concreto tradicional (7.99 H-H/m³) resulta 13 veces mas dificultoso que el concreto premezclado sin bomba (0.63 H-H/m³) y 20 veces mas dificultoso que el concreto premezclado con bomba (0.39 H-H/m³). Traducido todo esto a costos tenemos que el costo del concreto tradicional es de \$80 por m³ y el concreto premezclado con bomba de \$77 por m³, haciendo la salvedad que en este último nos quedan horas de trabajo de reserva. Por ejemplo, para un volumen de 10 m³ en el tradicional se trabajará la jornada de 8hrs completas y en el premezclado 3 horas quedando 5 horas de reserva que puede ser empleado en otras actividades.

Cabe mencionar que el rendimiento en la preparación del concreto tradicional muestra valores muy por debajo de lo normal debido a las interrupciones que se suscitan en la obra por los múltiples inconvenientes allí se presentan como son; falta de una adecuada dirección técnica, elementos no preparados, reparaciones de tuberías, entre otros; valor referencial CAPECO (5.22 H-H/m³).

✚ De los ensayos de resistencia a la compresión realizado a los testigos tomados en las viviendas muestreadas se obtuvo una resistencia promedio de 129 Kg./cm² en las vigas – viguetas, 100 Kg./cm² en la losa y en columnas 124 Kg./cm² (capítulo 3 y 6). Resistencia obtenida utilizando en promedio 6.5 bolsas por metro cúbico de concreto cantidad por debajo de lo recomendado en los planos y especificaciones técnicas de proyecto que afecta durabilidad del concreto y consecuentemente la calidad de la obra.

Además, existe otros factores que afectan la calidad final como son mala compactación, mal curado y la mala preparación del encofrado muchas veces, debido a esto tenemos pérdida de la pasta de concreto.

✚ Es posible realizar estudios de calidad de construcción en zonas populosas urbanas para lo cual se presentan los formatos y planes de trabajo desarrollados para esta tesis. Este tipo de estudio permite conocer y profundizar las facilidades y limitaciones así como las desventajas que presentan la autoconstrucción de viviendas.

✚ Ante la ausencia de instrumentos en obra que pudiesen controlar las propiedades de los materiales a usar, dado que esto no es constante, como el contenido de humedad y la granulometría de los mismos; la asistencia de un profesional, en estos casos, recomendaría la utilización del concreto premezclado; cosa que frecuentemente observamos en las obras asistidas profesionalmente.

✚ Existe un gran porcentaje de construcciones que se hacen de manera artesanal y sin la presencia de profesionales de construcción con la absurda idea de los propietarios de que su contratación elevaría los costos sin tener en cuenta los beneficios que ello reportaría. Así tenemos entre otros: una mejor interpretación de los planos de proyecto, exacto requerimiento de los materiales por utilizar, mejor dosificación del concreto por fabricar y una correcta disposición de todos los elementos de obra.

✚ Entre las anomalías presentadas podemos citar encofrados con maderas inadecuadas y/o defectuosas lo que generan separaciones por donde se pierde la pasta lo cual es muy importante para el concreto. Otra anomalía se presenta cuando las distancias son largas entre la zona de vaciado y la zona de producción, como el concreto es fluido la mezcla tiende a segregarse en el momento de su colocación.

✦ Los agregados utilizados para la elaboración del concreto no están normalizados, lo adquieren de depósitos, distribuidores sin saber las características, de acuerdo a los ensayos realizados a las muestra de agregados de las viviendas muestreadas, estos agregados no cumplían con los requisitos de calidad, el agregado fino tenía muchos finos, por ello que la mezcla requería más agua por lo tanto más cemento, entonces esto encarece el concreto, cabe recalcar que la cantidad de cemento utilizado era baja.

✦ Se debe ir creando conciencia en nuestro país para que en el futuro nuestras construcciones usen este concreto elaborado premezclado elaborado en planta, porque nos ofrece seguridad y garantía.

✦ Es importante que la fabricación del concreto “in situ” cuente con una asesoría técnica de tal manera que se obtenga un diseño de acuerdo a los requerimientos y necesidades de la construcción, nos estamos refiriendo ha diseñar el concreto teniendo en cuenta los factores que intervienen como son: ausencia de vibradores para la compactación, el clima, la temperatura; evaluando el diseño desde el punto de vista de la trabajabilidad, segregación, exudación, etc.

✦ De acuerdo con los metrados de obra ejecutados en las viviendas muestreadas se obtuvo un factor 0.13, constante que multiplicado por el área del techo aligerado a vaciar nos da el volumen de concreto requerido, considerándose las vigas chatas; este factor se puede utilizar como una manera rápida de tener un estimado del volumen de concreto, recomendándose realizar el metrado en obra para tener un volumen exacto.

Si tomamos como ejemplo:

Área a techar = 100 m²

El Volumen a vaciar sería = 100 * factor (0.13)

Volumen a vaciar = 13 m³.

Del concreto premezclado

✚ Se realizó el control de calidad del producto diseñado, obteniéndose los siguientes resultados:

- El porcentaje de exudación en promedio igual a 1.22%
- La fluidez del concreto en promedio es igual a 96 %
- El tiempo de fraguado inicial igual a las 8 hrs. y el final a las 10 hrs.
- Las resistencias obtenidas son en promedio es igual a 225.19 Kg./cm².
- La resistencia a la tracción en promedio es igual a 25.05 Kg./cm²
- El módulo de elasticidad en promedio es igual a $2.24 \cdot 10^5$ Kg./cm²
- Uniformidad del Concreto (**Información Obligatoria**); cumpliéndose los requisitos de uniformidad del concreto (Capítulo 5).

✚ La calidad de las construcciones y por ende la seguridad de vida de sus habitantes depende de todos nosotros; ingenieros, empresarios, maestros constructores y propietarios, a fin de enfrentar los desastres de la naturaleza que se nos presente como observamos en los últimos movimientos sísmicos que se registran en la región sur de nuestro país afectando construcciones recientes.

✚ “La calidad de vida”, este es un parámetro muy importante; el Concreto Premezclado proporciona ventajas indiscutibles respecto del Concreto in situ en materia ecológica y su utilización provoca un seguro mejoramiento de la calidad de vida y estética de la población eliminando los aspectos ópticos desagradables y/o desordenados que presentan y vemos a diario en las construcciones ejecutadas en las zonas materia de la presente tesis. Podemos definir este punto indicando que acceder a estas formas de construcción siempre va a tener un carácter motivador de seguir avanzando, de quienes emplean este método. Lo que se comprobó en la vivienda piloto.

En Pavimentos.

✦ Por las consideraciones vertidas en la presente tesis se demuestra en algunos casos la no conveniencia de la utilización del asfalto en la construcción de pistas que por lo general ocurre en las zonas urbanas de habilitaciones progresivas en las cuales el proceso constructivo que allí se genera afecta considerablemente la vida del pavimento con el agravante de que en estas zonas no existe una cultura de mantenimiento que pueda revertir esta situación. Por lo que para estos casos se recomienda el uso de concreto para la pavimentación de sus vías.

✦ Como recomendación adicional, debemos precisar que las reparaciones y las pistas nuevas deben cumplir con lo establecido en el A.C.I 325 N.R-91 (Guía para la construcción de pavimento de concreto) que recomienda un $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ y un módulo de rotura a la flexión = 45 Kg/cm^2) y los procedimientos constructivos más favorables para que esto se cumpla.

✦ Como una demostración de que lo expresado también es una preocupación de otras latitudes podemos citar la recomendación del ICCYC, en el siguiente artículo.

Hacia una cultura vial en concreto:

Fuente : <http://www.iccyc.com>

Uno de los grandes retos del ICCYC es contribuir a mejorar la red vial nacional para lo cual se **promoverá** el uso de pavimentos rígidos, de adoquines y de concreto compactado con rodillo, en las obras que ameriten esta solución. Con este fin se estrecharán vínculos y se coordinará con las instituciones del Estado, con las oficinas de diseño e ingeniería y con las Municipalidades del país.

ICCYC : Instituto Costarricense del Cemento y del Concreto

-p.198-

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

BIBLIOGRAFÍA

1. TÍTULO: Construcción Materials and Processes
AUTOR: Watson, Don A.
EDITORIAL: Newyork: Mc.Graw
EDICIÓN: 3ra edición
CIUDAD – AÑO: HillBook Company - 1986
BIBLIOTECA: CC FIC- UNI

2. TÍTULO: Procesos y Técnicas de Construcción
AUTOR: Hernán de Solminihac T y Guillermo Thenoux Z.
EDITORIAL: Newyork: Mc Graw
EDICIÓN: 3ra edición
CIUDAD – AÑO: Universidad Católica de Chile – Marzo 2000
BIBLIOTECA: CC FIC- UNI

3. TÍTULO: Diseño de Estructuras de Concreto
AUTOR: Arthur H. Nilson
EDITORIAL: MC GRAW HILL
EDICIÓN: Duodécima edición
CIUDAD – AÑO: Bogota 1996
BIBLIOTECA: Particular

4. TÍTULO: Lima en Cifras
AUTOR: INIE
EDITORIAL: INIE
EDICIÓN: Actualizada
CIUDAD – AÑO: Lima - 1998
BIBLIOTECA: Biblioteca INIE

5. TÍTULO: Estructuras de Hormigón Armado
AUTOR: Fritz Leonhardt
EDITORIAL: El Ateneo
EDICIÓN: Primera edición
CIUDAD – AÑO: Madrid 1998
BIBLIOTECA: Particular
6. TÍTULO: Manual de Concreto
AUTOR: Ing. Ricardo Matallana Rodríguez
EDITORIAL: Instituto Colombiano de Productores de Cemento
EDICIÓN: 1ra edición
CIUDAD – AÑO: Bogota sin fecha
BIBLIOTECA: Particular
7. TÍTULO: Tópicos de Tecnología del Concreto
AUTOR: Ing. Enrique Pasquel Carbajal
EDITORIAL: Colegio de Ingenieros del Perú – Consejo Nacional
EDICIÓN: Segunda edición
CIUDAD – AÑO: Lima 1998
BIBLIOTECA: Particular
8. TÍTULO: Elementos Prefabricados de Hormigón en la
Construcción moderna
AUTOR: Asociación Técnica Derivados del Cemento Barcelona
EDITORIAL: Conferencia 1960
EDICIÓN: Quinta edición
CIUDAD – AÑO: Barcelona 1960
BIBLIOTECA: Particular

9. TÍTULO: Supervisión de Obras de Concreto
AUTORES: American Concrete Institute
EDITORIAL: ACI- Capítulo peruano
CIUDAD – AÑO: Lima 2000
BIBLIOTECA: Particular
10. TÍTULO: Análisis de Costos Unitarios
AUTORES: CAPECO
EDITORIAL: CAPECO
CIUDAD – AÑO: Lima 2000
BIBLIOTECA: Particular
11. TÍTULO: Boletín electrónico del Instituto Costarricense del Cemento y del Concreto.
AUTOR: Ing. Steve Rodríguez
DIRECCIÓN ELECTRÓNICA: <http://www.iccyc.com>
12. Direcciones Electrónicas:
Worldofconcrete.com
Webmaster @ CerroAzul.com.mx
info@hormigonelaborado.com
Cemex.com
www.concreto.com.mx

ANEXOS

ANEXO A1: NORMAS UTILIZADAS

NORMAS UTILIZADAS

Los ensayos realizados a los agregados y al concreto en su estado fresco y endurecido se realizaron según las normas ASTM y NTP.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS – Agregados.

▪ Peso específico	ASTM C-127 y C-128	N.T.P. 400.021 y 400.022
▪ Peso unitario	ASTM C-29	N.T.P. 400.017
▪ Porcentaje de vacíos	ASTM C-29	N.T.P. 400.021
▪ Absorción	ASTM C-127 y C-128	N.T.P. 400.021
▪ Humedad	ASTM C-566	N.T.P. 400.022
▪ % Pasa la malla Nro. 200		N.T.P. 400.018

GRANULOMETRÍA – Agregados.

▪ Análisis granulométrico	ASTM C-136-95	N.T.P. 400.012
---------------------------	---------------	----------------

CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO FRESCO

▪ Muestreo	ASTM C-172	
▪ Control de temperatura	ASTM C-1064	
▪ Control de peso unitario y contenido de aire.	ASTM C-138, C-231 y C-173	N.T.P. 339.082
▪ Control de tiempo de Endurecimiento	ASTM C-403	N.T.P. 339.082
▪ Ensayo de exudación	ASTM C-232	N.T.P. 339.077
▪ Ensayo de fluidez		N.T.P. 339.035

ANEXO A2: Formato de Toma de Datos

(Anexo del Capítulo 2)

FORMATO DE TOMA DE DATOS

1/2 hojas

Datos de la vivienda

Propietario:

Dirección:

Distrito:

Área a vaciar:

Muestreo Nro:

Fecha:

Clima:

Viento:

Temperatura:

Tipo de construcción	Alb.Confinada	Alb.No confinada	Aporticada	otro(Especificar)	Observación
	X				1 er Piso.
Elementos estructurales que se estan ejecutando	Columna	viga peraltada	Techo+viga chata	Escalera	Otros (especificar)
			X		
Datos para la fabricación y colocación del concreto.	Recurso Humano			Maquinaria/tipo	Capacidad Maqui.
	Maestro: 1 peones: 6 abast. Maq:3 reglero: 1			tolva/ gasolinero	9 pie ³
Materiales	Cantera/ fábrica	Cant.Adquirida	Cant.Utilizada	Precio U. (S/.)	Observación
Agregado fino (m ³)	No indico	8	6	22.5	
Agregado grueso (m ³)	No indico	8	5	40.0	
Cemento (bls)	Lima	60	60	17.5	
Agua	Potable				
Gastos varios	Materiales	M.O		Almuerzo	Otros (especificar)
	1500	S/.1400 (S/.400 concreto)		160	180(chicha+cerveza)
Proceso de vaciado : <i>Fabricación del concreto</i> ; mediante una mezcladora, el maquinista agrega del agua, y otros tres abastecen: la arena, la piedra y el cemento. La medida de los agregados es por buguis, y el agua por lata en cantidades poco variables.					
Cambiando la dosificación para vigas, vigueta diferente que para la losa.					
<i>El transporte del concreto</i> ; los 6 peones reciben el concreto de la mezcladora, a través de latas y suben al techo por medio de una rampa.					
					Duración: 7 hrs
<i>Compactación del concreto</i> ; El maestro Reglea y chucea esporadicamente.					
Observación. Se ve el desperdicio del material (Agregados, cemento) al echar a la tolva.					Inicio: <input type="text" value="9.00 a.m"/>
La vivienda no cuenta con licencia de construcción, el maestro constructor no toma consideraciones de los planos.					Descanso: <input type="text" value="12.30 - 1.30"/>
Control de espesor de losa: medidas: 20 21 19.5 20					Término: <input type="text" value="4.00 p.m"/>
					Promedio: 20 cm.

-p.204-

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

CONTROL DE CALIDAD - Muestreo y recepción

2/2 hojas

Características de los materiales básicos

Muestreo Nro:

01

Cemento		Protegidos/humedad	Bolsas selladas	Peso Kg	Nombre/simb fabr	Antigüedad						
Cemento portland tipo I (Sol)		no	si	42.5	Cemento Lima	Compradas hoy						
Agua		Limpia	Apariencia	Potable	otro(Especificar)	Observación						
				si								
Agregado fino - Arena		Ensucia las manos	brilla	Grano gruesoyfino	Estado/ seco	Cant. Muestreo						
		si <u>no</u>	<u>si</u> no	si <u>no</u>	bien húmedo	25kg.						
Agregado grueso - Piedra		Dura y compacta	Tamaño declarado	Lavada antes	Forma	Cant. Muestreo						
		si	variado	no	canto rodado-alargado	40 Kg.						
Concreto		Trabajable	Fluido	Fecha muestreo	No probetas	f'c estimado declarado						
aparencia de concreto		si	suelto con agua	23/10/01	4	No indica						
Curado	Si No	Mantas húmedas	Regado declarado	Riegos/parcelas	Carac. Agua para curado							
	<input checked="" type="checkbox"/>		2 dias- al día sgte		Agua potable							
Dosificación por elemento:		1ra	A.g	A.f	C	A	2da	A.g	A.f	C	A	NOTA:
viguetas -escaleras-ensanches			1	2	1	2.5		1	2	1	2.5	Unidades
Nro de tandas:		3ra					4ta					A.f = bugui (3 pie3)
			1	2	1	2.5		1	2	1	2.5	A.g = carretilla(2 pie3)
losas		1ra					2da					C = bolsas
Nro de tandas:			1	2	1	3		1	2	1	3	Agua = latas (18 lts)
		3ra					4ta					
			1	2	1	3		1	2	1	3	
Observación: En vista que les iba a faltar piedra, cambian la dosificación, en la mitad del vaciado de la losa.												
la mezcla presenta segregación, medidas a ras.												

-p.205-

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:

Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

FORMATO DE TOMA DE DATOS

1/2 hojas

Datos de la vivienda

Propietario.

Dirección

Distrito

Área a vaciar

Muestreo Nro:

Fecha:

Clima:

Viento:

Temperatura:

Tipo de construcción	Alb. Confinada	Alb. No confinada	Portico	otro(Especificar)	Observación
	X				1 er Piso.
Elementos estructurales que se estan ejecutando	Columna	viga peraltada	Techo+viga chata	Escalera	Otros (especificar)
			X	X	
Datos para la fabricación y colocación del concreto.	Recurso Humano			Maquinaria/tipo	Capacidad Maqui.
	Maestro: 1 lateros: 5 abast. Maq: 3 reglero: 1			tolva/ gasolinero	7 pie ³
Materiales	Cantera/ fábrica	Cant.Adquirida	Cant.Utilizada	Precio	Observación
Agregado fino	San Martin	8 m ³	5	24	
Agregado grueso	Gloria	8 m ³	5	38	
Cemento	Cemento Lima	65	65	17	
Agua	Potable				
Gastos varios	Materiales	M.O		Almuerzo	Otros (especificar)
		400			
Proceso de vaciado : <i>Fabricación del concreto</i> ; mediante una mezcladora, el maquinista abastece del agua, otros dos que abastecen los agregados y cemento. <i>El transporte del concreto</i> ; los 5 lateros reciben el concreto de la mezcladora, a través de latas y suben al techo por medio de una rampa.					
<i>Compactación del concreto</i> ; El regleado y chuceado lo hacen el maestro y 2 ayudante, este chusea-					
do y regleado lo realizan con una varilla de 5/8" corrugado y regla de madera respectivamente.					Duración: 7 hrs
					Inicio: <input type="text" value="9.00 a.m"/>
Observación. Se ve el desperdicio del material (Agregados, cemento) al echar a la tolva, así como al echar el concreto a las latas este se cae al suelo.					Descanso: <input type="text" value="2.00 -2.40"/>
Control de espesor de losa: medidas:					Termino: <input type="text" value="4.00 p.m"/>
					Promedio: 20 cm.

-p.206-

Tesis profesional: " Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

CONTROL DE CALIDAD - Muestreo y recepción

Características de los materiales básicos

Muestreo Nro:

02

Cemento	Protegidos/humedad		Bolsas selladas	Peso Kg	Nombre/simb fabr	Antigüedad					
Cemento portland tipo I (Sol)	no		si	42.5	Cemento Lima	Compradas hoy					
Agua	Limpia		Apariencia	Potable	otro(Especificar)	Observación					
				si							
Agregado fino - Arena	Ensucia las manos		brilla	Grano gruesoyfino	Estado/ seco	Cant. Muestreo					
	si <u>no</u>		si <u>no</u>	si <u>no</u>	húmedo	25kg.					
Agregado grueso - Piedra	Dura y compacta		Tamaño	Lavada antes	Forma	Cant. Muestreo					
	si		uniforme	no	regular	40 Kg.					
Concreto	Trabajable		Fluido	Fecha muestreo	No probetas	f'c estimado					
aparencia de concreto	si		suelto	26/10/01	4	-					
Curado	Si	No	Mantas humedas	Regado	Riegos/parcelas	Carac. Agua para curado					
	×			×		Agua potable- curado al día siguiente					
Dosisificación : viguetas -escaleras-ensanches	1ra	A.g	A.f	C	A	2da	A.g	A.f	C	A	NOTA:
		2	2	1	2.5		2	2	1	2.5	Unidades
	3ra					4ta					A.f = carretilla(2pie3)
		2	2	1	2.5		2	2	1	2.5	A.g = bugui (3 pie3)
losas 29 tandas	1ra					2da					C = bolsas
		2	1	1	3		2	1	1	3	Agua = latas (18lt)
	3ra					4ta					
		2	1	1	3		2	1	1	3	
Observación: para la losa; las latas de agua estan parcialmente llenas(3/4), de igual forma con el agregado grueso, el bugui (3/4).											

-p.207-

Tesis profesional: " Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:

Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

FORMATO DE TOMA DE DATOS

1/2 hojas

Datos de la vivienda

Propietario.

Dirección

Distrito

Área a vaciar

Muestreo Nro:

Fecha :

Clima:

Viento:

Temperatura:

Tipo de construcción	Alb. Confinada	Alb. No confinada	Portico	otro(Especificar)	Observación
	X				1er Piso.
Elementos estructurales que se estan ejecutando	Columna	viga peraltada	Techo+viga chata	Escalera	Otros (especificar)
		X	X		
Datos para la fabricación y colocación del concreto.	Recurso Humano			Maquinaria/tipo	Capacidad Maqui.
	Maestro: 1 lateros: 5 abast. Maq: 3 reglero:1			tolva/ petrolero	7 pie ³
Materiales	Cantera/ fábrica	Cant.Adquirida	Cant.Utilizada	Precio U. (S/.)	Observación
Agregados finos	No indica	10	10	23.5	
Agregados grueso	No indica	12	10	40.0	
Cemento	Andino	60	60	18.8	
Agua	Potable				
Gastos varios	Materiales	M.O		Almuerzo	Otros (especificar)
		Maquinista+ ayudantes: S/.400		S/. 100	S/. 120 Cerveza
Proceso de vaciado :					
la arena, la piedra y el cemento. <i>Fabricación del concreto</i> ; mediante una mezcladora, el maquinista abastece del agua, otros tres abastecen <i>El transporte del concreto</i> ; los 5 lateros reciben el concreto de la mezcladora, atraves de latas y suben al techo por la escalera del vecino. El regleado y chuceado lo hacen el maestro y el ayudante, este chuceado y regleado lo realizan con una varilla de 1/2" corrugado y regla de madera respectivamente.					
* Se vacían primero las vigas, viguetas, y luego del descanso la losa (ya fraguado) y con diferente dosificación.					Duración: 7hr30min.
Observación.					Inicio: <input type="text" value="9.00 a.m"/>
El curado lo realizaron al día siguiente					Descanso: <input type="text" value="12.00 -"/>
La vivienda no cuenta con licencia de construcción, el maestro constructor no toma consideraciones de los planos.					Termino: <input type="text" value="4.30 p.m"/>
Control de espesor de losa: indicado					Promedio: 20 cm.

CONTROL DE CALIDAD - Muestreo y recepción

Características de los materiales básicos

Muestreo Nro:

03

Cemento Cemento portland tipo I	Protegidos/humedad <input type="radio"/> no		Bolsas selladas si	Peso Kg 42.5	Nombre/simb fabr Cemento Andino	Antigüedad 1 día antes					
Agua	Limpia si		Apariencia	Potable si	otro(Especificar)	Observación					
Agregado fino - Arena Arena gruesa	Ensucia las manos <input type="radio"/> si no		brilla <input type="radio"/> si no	Grano gruesoyfino <input type="radio"/> si no	Estado/ seco húmedo	Cant. Muestreo 25kg.					
Agregado grueso - Piedra	Dura y compacta si		Tamaño 1"	Lavada antes no	Forma redondeada-alargada	Cant. Muestreo 40 Kg.					
Concreto aparencia de concreto	Trabajable si		Fluido suelto	Fecha muestreo 28/10/01	No probetas 4	f'c estimado declarado No indica					
Curado	<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	Mantas húmedas	Regado <input checked="" type="checkbox"/>	Riegos/parcelas	Carac. Agua para curado Agua potable					
Dosificación : viguetas -escalera-ensanches vigas	1ra 2	A.g 1	A.f 1	C 2.5	A 2.5	2da 2	A.g 1	A.f 1	C 1	A 2.5	NOTA: Unidades A.f = carretilla(2pie3) A.g = bugui (3 pie3) C = bolsas Agua = latas (18lt)
losas	1ra 1	A.g 2	A.f 1	C 3	A 3	2da 1	A.g 2	A.f 1	C 1	A 3	
	3ra 1	A.g 2	A.f 1	C 3	A 3	4ta 1	A.g 2	A.f 1	C 1	A 3	
Observación:	En las últimas tandas el buggui que contiene el agregado fino estan parcialmente lleno, a fin de que alcance el agregado.										

-p.209-

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:

Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

FORMATO DE TOMA DE DATOS

1/2 hojas

Datos de la vivienda

Propietario: Julio Rojas
 Dirección: Av.. Bartolome de las casas
 Distrito: San Martin de Porres
 Área a vaciar: 70 m²

Muestreo Nro: 04
 Fecha: 30 / 10 / 01
 Clima: Invierno
 Viento: poco viento
 Temperatura: 18 oC

Tipo de construcción	Alb. Confinada	Alb. No confinada	Portico	otro(Especificar)	Observación
	×				2 do Piso.
Elementos estructurales que se estan ejecutando	Columna	viga peraltada	Techo+viga chata	Escalera	Otros (especificar)
			×		
Datos para la fabricación y colocación del concreto.	Recurso Humano			Maquinaria/tipo	Capacidad Maqui.
	Maestro: 1 lateros: 6 abast. Maq: reglero:			tolva/ gasolinero	7 pie ³
Materiales	Cantera/ fábrica	Cant.Adquirida	Cant.Utilizada	Precio U. (S/.)	Observación
Agregado fino	San Martin	10 m ³	9	20	
Agregado grueso	Gloria	8 m ³	8	38	
Cemento	Lima	52	52	17.5	
Agua	Potable				
Gastos varios	Materiales	M.O		Almuerzo	Otros (especificar)
	1470	400		100	
Proceso de vaciado : <i>Fabricación del concreto</i> ; mediante una mezcladora, el maquinista abastece del agua, otros dos que abastecen los agregados y otro el cemento. El concreto producido no es uniforme, cambian de dosificación, echan más agua en algunas tandas.					
<i>El transporte del concreto</i> ; los 6 lateros reciben el concreto de la mezcladora, a través de latas y suben al techo por medio de una rampa, echan el concreto a la losa y otros, chucean y reglean.					
					Duración: 7 hrs
Proceso de Curado : El curado lo hacen al día siguiente.					
					Inicio: 10.00 a.m
Observación. Se ve el desperdicio del material (Agregados, cemento) al echar a la tolva , así como al echar el concreto a las latas este se cae al suelo. Vivienda sin licencia de construcción.					
					Descanso: 2.00 -2.40
Control de espesor de losa: indicado					
					Termino: 5.00 p.m
					Promedio: 20 cm.

CONTROL DE CALIDAD - Muestreo y recepción

Características de los materiales básicos

Muestreo Nro:

04

Cemento Cemento portland tipo I (Sol)		Protegidos/humedad no	Bolsas selladas si	Peso Kg 42.5	Nombre/simb fabr Cemento Lima	Antigüedad Compradas hoy				
Agua		Limpia	Apariencia	Potable si	otro(Especificar)	Observación				
Agregado fino - Arena		Ensucia las manos si <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> no	brilla si <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> no	Grano gruesoyfino si <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> no	Estado/ seco húmedo	Cant. Muestreo 30kg.				
Agregado grueso - Piedra		Dura y compacta si	Tamaño uniforme	Lavada antes no	Forma regular	Cant. Muestreo 40 Kg.				
Concreto aparencia de concreto		Trabajable si	Fluido suelto	Fecha muestreo 30/10/01	No probetas 4	f'c estimado declarado No indica				
Curado	Si	No	Mantas húmedas	Regado declarado 2 días- al día sgte	Riegos/parcelas	Carac. Agua para curado				
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				Agua potable				
Dosificación por elemento: viguetas -escaleras-ensanches		1ra A.g	A.f	C	A	2da A.g	A.f	C	A	NOTA:
		2	2	1	2.5	2	2	1	2.5	Unidades
		3ra				4ta- 8va				A.g = carretillas(2pie3)
Nro de tandas:		2	2	1	2.5	2	2	1	3	A.f = buguis (3 pie3)
losas		1ra				2da				C = bolsas
		2	1	1	3	2	1	1	3	Agua = latas (18lt)
		3ra				4ta				
Nro de tandas: 29		2	1	1	3	2	1	1	3	
Observación: para la losa,; las latas de agua estan parcialmente llenas(3/4), de igual forma con el agregado fino, el buggi (3/4).										

FORMATO DE TOMA DE DATOS

1/2 hojas

Datos de la vivienda

Propietario:

Dirección:

Área a vaciar:

Muestreo Nro:

Fecha:

Clima:

Viento:

Temperatura:

Tipo de construcción	Alb. Confinada	Alb. No confinada	Portico	otro(Especificar)	Observación
	×				2 do Piso.
Elementos estructurales que se estan ejecutando	Columna	viga peraltada	Techo+viga chata	Escalera	Otros (especificar)
		5	×		
Datos para la fabricación y colocación del concreto.	Recurso Humano			Maquinaria/tipo	Capacidad Maqui.
	Maestro: 1 lateros: 9 abast. Maq: rēglero:			tolva/ gas. y winche	7 pie ³
Materiales	Cantera/ fábrica	Cant.Adquirida	Cant.Utilizada	Precio	Observación
Agregados finos	No indica	14	12	20	
Agregados grueso	No indica	14	11	40	
Cemento	(100) Sol + (30)Andino	100+30	130	18	30 bls Adicional
Agua	Potable				
Gastos varios	Materiales	M.O		Almuerzo	Otros (especificar)
		S/.(400 +150)		S/. 100	S/. 100 Cerveza
Proceso de vaciado : <i>Fabricación del concreto</i> ; mediante una mezcladora, el maquinista abastece del agua, y otros tres abastecen: la arena, la piedra y el cemento. La medida de los agregados es por buguis, y el agua por lata en cantidades poco variables					
Cambiando la dosificación para vigas, vigueta diferente que para la losa.					
<i>El transporte del concreto</i> ; 2 ayudantes reciben el concreto con el winche y se transporta al según-					
do piso, allí 1 lo recibe y lo echa en dos carretillas, otros dos lo echan sobre el área a vaciar, esta área lo van cubriendo por paños.					Duración: 8.50 hrs
y otro reglea. <i>Compactación del concreto</i> , dos lo chucean con varillas 5/8" corrugado					Inicio: <input type="text" value="9.00 a.m"/>
Observación: La vivienda no cuenta con licencia de construcción, el maestro constructor no toma consideraciones de los planos.					Descanso: <input type="text" value="1.30 -"/>
Control de espesor de losa: indicado					Termino: <input type="text" value="5.30 p.m"/>
					Promedio: 20 cm.

CONTROL DE CALIDAD - Muestreo y recepción

2/2 hojas

Características de los materiales básicos

Muestreo Nro:

05

Cemento Cemento portland tipo I (Sol)	Protegidos/humedad		Bolsas selladas		Peso Kg	Nombre/simb fabr	Antigüedad				
	no		si		42.5	cemento lima	Compradas hoy				
Agua	Limpia		Apariencia		Potable	otro(Especificar)	Observación				
					si						
Agregado fino - Arena	Ensucia las manos		brilla		Grano gruesoyfino	Estado/ seco	Cant. Muestreo				
	si	no	si	no	si	bien húmedo	25kg.				
Agregado grueso - Piedra	Dura y compacta		Tamaño		Lavada antes	Forma	Cant. Muestreo				
	si		variado		no	canto rodado-alargado	40 Kg.				
Concreto aparencia de concreto	Trabajable		Fluido		Fecha muestreo	No probetas	f'c estimado declarado				
	si		suelto con agua		3/11/2001	4	No indica				
Curado	Si	No	Mantas húmedas		Regado declarado	Riegos/parcelas	Carac. Agua para curado				
	×				2 dias- al dia sgte		Agua potable				
Dosificación : vigas - viguetas - ensanches	1ra	A.g	A.f	C	A	2da	A.g	A.f	C	A	NOTA:
		1	1	1	2.5		1	1	1	2.5	Unidades
	7ma					8va ..					A.g =carretillas(2pie3)
	1	1	1	2.5		1	1	1	2.5		A.f = buguis (3 pie3)
losas	1ra					2da					C = bolsas
		1	2	1	3		1	2	1	3	Agua = latas (18lt)
	3ra					4ta					
	1	2	1	3		1	2	1	3		
Observación: Entre la septima tanda bajaron proporción de piedra porque no llegaba el otro camión de 5 m ³ . El concreto presentaba exudación excesiva.											

FORMATO DE TOMA DE DATOS

1/2 hojas

Datos de la vivienda

Propietario: José Antonio Perez
 Dirección: Av.. Lima 2146 Urb. Perú
 Distrito: San Martín de Porres
 Área a vaciar: 130 m²

Muestreo Nro: 06
 Fecha: 03 / 11 / 01
 Clima: Invierno
 Viento: poco viento
 Temperatura: 18 oC

Tipo de construcción	Alb.Confinada	Alb.No confinada	Portico	otro(Especificar)	Observación
	×				2 do Piso.
Elementos estructurales que se estan ejecutando	Columna	viga peraltada	Techo+viga chata	Escalera	Otros (especificar)
			×	×	
Datos para la fabricación y colocación del concreto.	Recurso Humano			Maquinaria/tipo	Capacidad Maqui.
	Maestro: 1 peones: 6 abast. Maq: reglero:			tolva/ gasolinero	7 pie ³
Materiales	Cantera/ fábrica	Cant.Adquirida	Cant.Utilizada	Precio U. (S/.)	Observación
Agregado fino	Molina	16 m ³	16	20	
Agregado grueso	Huachipa	12 m ³	10	40	
Cemento	Cemento Lima	100	100	19	
Agua					
Gastos varios	Materiales	M.O		Almuerzo	Otros (especificar)
		S/. 500		150	S/.80 cerveza
Proceso de vaciado : <i>Fabricación del concreto</i> ; mediante una mezcladora, el maquinista abastece del agua, otros dos que abastecen los agregados y cemento. <i>El transporte del concreto</i> ; los 6 lateros reciben el concreto de la mezcladora, a través de latas y suben al techo por medio de una rampa.					
<i>Compactación del concreto</i> , El maestro y un ayudante reglean y chucean el concreto con varillas 5/8" corrugado					Duración: 9 hrs
Inicio: 9.00 a.m					
Observación. Se ve el desperdicio del material (Agregados, cemento) al echar a la tolva, así como al echar el concreto a las latas este se cae al suelo.					Descanso: 2.00 -2.40
Termino: 6.00 p.m					
Control de espesor de losa:	19.5	20	20.5	Promedio: 20 cm.	

-p.214-

Tesis profesional: " Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:

Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

CONTROL DE CALIDAD - Muestreo y recepción

Características de los materiales básicos

Muestreo Nro:

06

Cemento Cemento portland tipo I (Sol)	Protegidos/humedad no		Bolsas selladas si	Peso Kg 42.5	Nombre/simb fabr Cemento Lima	Antigüedad Compradas hoy
Agua	Limpia		Apariencia	Potable si	otro(Especificar)	Observación
Agregado fino - Arena	Ensucia las manos si <u>no</u>		brilla si <u>no</u>	Grano gruesoyfino si <u>no</u>	Estado/ seco húmedo	Cant. Muestreo 25kg.
Agregado grueso - Piedra	Dura y compacta si		Tamaño uniforme	Lavada antes no	Forma regular	Cant. Muestreo 40 Kg.
Concreto aparencia de concreto	Trabajable si		Fluido suelto	Fecha muestreo 03/11/01	No probetas 4	f'c estimado declarado No indica
Curado	Si X	No	Mantas humedas	Regado declarado 2 dias- al dia sgte	Riegos/parcelas	Carac. Agua para curado Agua potable
Dosificación : viguetas -escaleras-ensanches	1ra 2	A.g 2	A.f 1	C 2.5	A 2	2da 2
	3ra 2	A.g 2	A.f 1	C 2.5	A 2	4ta 2
losas	1ra 2	A.g 1	A.f 1	C 3	A 3	2da 2
29 tandas	3ra 2	A.g 1	A.f 1	C 3	A 3	4ta 2
Observación: para la losa,; las latas de agua estan parcialmente llenas(3/4), de igual forma con el agragdo grueso, el bugui (3/4).						

-p.215-

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:
Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

FORMATO DE TOMA DE DATOS

1/2 hojas

Datos de la vivienda

Propietario: Sr. Juan García
 Dirección: Av. Eduardo de Habich 760
 Distrito: San Martín de Porres
 Área a vaciar: 90 m²

Muestreo Nro: 07
 Fecha: 07 / 11 / 01
 Clima: Invierno
 Viento: poco viento
 Temperatura: 18 °C

Tipo de construcción	Alb. Confinada	Alb. No confinada	Portico	otro (Especificar)	Observación
	×				2do Piso.
Elementos estructurales que se están ejecutando	Columna	viga peraltada	Techo+viga chata	Escalera	Otros (especificar)
		×	×	×	
Datos para la fabricación y colocación del concreto.	Recurso Humano			Maquinaria/tipo	Capacidad Maqui.
	Maestro: 1 peones: 7 abast. Maq: 3 reglero:			tolva/ gasolinero	7 pie ³
Materiales	Cantera/ fábrica	Cant. Adquirida	Cant. Utilizada	Precio U. (S/.)	Observación
Agregados finos	Camote	10	7	20	**
Agregados grueso	Camote	10	6	38	
Cemento	Cemento Andino	85	85	18.5	
Agua	Potable				
Gastos varios	Materiales	M.O		Almuerzo	Otros (especificar)
		Maquinista: S/.450		S/. 100	S/.80 cerveza
Proceso de vaciado : <i>Fabricación del concreto</i> ; mediante una mezcladora, el maquinista abastece del agua, ortos dos que abastecen la arena y la piedra. <i>El transporte del concreto</i> ; los 7 lateros reciben el concreto de la mezcladora, a través de latas y suben al techo por escalera interna. El regleado y chuceado lo hacen el maestro y el ayudante, este chuceado y regleado lo realizan con una regla de madera adicionado con una plancha de fierro.					
* En este techo se observa que se vacían conjuntamente, las vigas, viguetas, y losa, de una misma proporción.					Duración: 7 hrs
Observación. El abastecimiento de los agregados a través de carretillas marcadas (capacidad 2.5 de lata)					Inicio: 10.00 a.m
** Para la fabricación del concreto se utilizó arena de la cantera camote, a falta de este se utiliza otro tipo de arena (la molina). La vivienda no cuenta con licencia de construcción.					Descanso: 1.40 - 2.30
Control de espesor de losa: indicado					Termino: 5.00 p.m
					Promedio: 20 cm.

-p.216-

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:

Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

CONTROL DE CALIDAD - Muestreo y recepción

Características de los materiales básicos

Muestreo Nro:

07

Cemento Cemento portland tipo I	Protegidos/humedad no	Bolsas selladas si	Peso Kg 42.5	Nombre/simb fabr Cemento Andino	Antigüedad 1 día antes				
Agua	Limpia si	Apariencia	Potable si	otro(Especificar)	Observación				
Agregado fino - Arena	Ensucia las manos si <u>no</u>	brilla <u>si</u> no	Grano gruesoyfino si <u>no</u>	Estado/ seco húmedo	Cant. Muestreo 25kg.				
Agregado grueso - Piedra	Dura y compacta si	Tamaño variado	Lavada antes no	Forma alargada	Cant. Muestreo 40 Kg.				
Concreto aparencia de concreto	Trabajable si	Fluido suelto	Fecha muestreo 07/11/01	No probetas 4	f'c estimado declarado No indica				
Curado	Si No <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mantas húmedas	Regado declarado 2 días- al día sgte	Riegos/parcelas	Carac. Agua para curado Agua potable				
Dosificación : viguetas -escaleras	1ra A.g	A.f	C	A	2da A.g	A.f	C	A	NOTA:
	6	5	1	3	6	5	1	3	Unidades
	5ta				7ma...				A.f = Latas
	6	5	1	3	6	5	1	3	A.g = latas
losas	1ra				2da				C = bolsas
	5	5	1	3	5	5	1	3	Agua = latas
	3ra				4ta				
	5	5	1	3	5	5	1	3	
Observación: faltando aproximadamente 1/3 del area de techado, se cambia el tipo de arena, igual dosificación Como no era trabajable, a pedido de los que transportan el concreto utilizaron 2 latas de agua en la tanda.									

-p.217-

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:

Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

FORMATO DE TOMA DE DATOS

Datos de la vivienda

Propietario: Mauro Vergray
 Dirección: Mz P, lt 50 - Naranjal
 Distrito: Los Olivos
 Área a vaciar: 75 m²

Muestreo Nro: 08
 Fecha: 11 / 11 / 01
 Clima: Invierno
 Viento: poco viento
 Temperatura: 16 oC

Tipo de construcción	Alb. Confinada	Alb. No confinada	Portico	otro (Especificar)	Observación
	X				1er Piso.
Elementos estructurales que se están ejecutando	Columna	viga peraltada 4	Techo+viga chata X	Escalera	Otros (especificar)
Datos para la fabricación y colocación del concreto.	Recurso Humano			Maquinaria/tipo	Capacidad Maqui.
	Maestro: 1 lateros: 9	abast. Maq: rēglero:	tolva/ gasolinero	7 pie ³	
Materiales	Cantera/ fábrica	Cant. Adquirida	Cant. Utilizada	Precio U. (S/.)	Observación
Agregados finos	No indica	10	5	25	
Agregados grueso	No indica	10	5	42	
Cemento	Cemento Andino	65	60	19	
Agua					
Gastos varios	Materiales	M.O	Almuerzo	Otros (especificar)	
		S/. 400	S/. 180	S/. 100 Cerveza	
Proceso de vaciado : <i>Fabricación del concreto</i> ; mediante una mezcladora, el maquinista abastece del agua, y otros tres abastecen: la arena, la piedra y el cemento. La medida de los agregados es por carretillas, y el agua por lata en cantidades poco variables Cambiando la dosificación para vigas, vigueta diferente que para la losa.					
<i>El transporte del concreto</i> ; 6 peones reciben el concreto con latas y se transporta al primer piso, luego lo colocan sobre el área a vaciar, esta área lo van cubriendo por paños.					
<i>Compactación del concreto</i> , dos peones chusean con varillas 1/2" corrugado y el maestro regla.					
Observación: El curado del concreto lo hicieron al día siguiente. Producto de ello se produjeron fisuras					Duración: 8.50 hrs
Control de espesor de losa: medidas: 20 21 19.5 20					Inicio: 9.00 a.m
					Descanso: 1.30 -
					Termino: 5.30 p.m
					Promedio: 20 cm.

-p.218-

Tesis profesional: "Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:

Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

CONTROL DE CALIDAD - Muestreo y recepción

2/2 hojas

Características de los materiales básicos

Cemento			Protegidos/humedad	Bolsas selladas	Peso Kg	Nombre/simb fabr	Antigüedad				
Cemento portland tipo I (Andino)			no	si	42.5	cemento Andino	Compradas hoy				
Agua			Limpia	Apariencia	Potable	otro(Especificar)	Observación				
					si						
Agregado fino - Arena			Ensucia las manos	brilla	Grano gruesoyfino	Estado/ seco	Cant. Muestreo				
			si <u>no</u>	<u>si</u> no	si <u>no</u>	bien húmedo	25kg.				
Agregado grueso - Piedra			Dura y compacta	Tamaño	Lavada antes	Forma	Cant. Muestreo				
			si	variado	no	canto rodado-alargado	40 Kg.				
Concreto			Trabajable	Fluido	Fecha muestreo	No probetas	f'c estimado declarado				
aparencia de concreto			si	suelto con agua	11/11/2001	4	No indica				
Curado	Si	No	Mantas húmedas	Regado declarado	Riegos/parcelas	Carac. Agua para curado					
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		3 días- al día sgte		Agua potable					
Dosificación :	1ra	A.g	A.f	C	A	2da	A.g	A.f	C	A	NOTA:
viguetas - vigas		2	2	1	2.5		2	2	1	2.5	Unidades
	3ra					4ta- 8va					A.g = carretilla(2 pie3)
		2	2	1	2.5		2	2	1	2.5	A.f = carretilla(2 pie3)
losas	1ra					2da					C = bolsas
		2	1	1	3		2	1	1	3	Agua = latas(18lt.)
29 tandas	3ra					4ta					
		2	1	1	3		2	1	1	3	
Observación: Para las vigas, viguetas el agregado fino rebalsa la capacidad de la carretilla (aproximadamente 1/4 más)											

-p.219-

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:

Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

FORMATO DE TOMA DE DATOS

1/2 hojas

Datos de la vivienda

Propietario: Humberto C.
 Dirección: A.A.H.H. Luis Sanchez Carrión
 Distrito: San Martín de Porres
 Área a vaciar: 80 m²

Muestreo Nro: 09
 Fecha: 11 / 11 / 01
 Clima: Invierno
 Viento: poco viento
 Temperatura: 18 oC

Tipo de construcción	Alb. Confinada	Alb. No confinada	Portico	otro (Especificar)	Observación
	X				1 er Piso.
Elementos estructurales que se están ejecutando	Columna	viga peraltada	Techo+viga chata	Escalera	Otros (especificar)
		X	X		
Datos para la fabricación y colocación del concreto.	Recurso Humano			Maquinaria/tipo	Capacidad Maqui.
	Maestro: 1 lateros:	5 abast. Maq:	reglero: 1	tolva/ gasolinero	7 pie ³
Materiales	Cantera/ fábrica	Cant. Adquirida	Cant. Utilizada	Precio U. (S/.)	Observación
Agregados finos	La Molina	8	5	25	
Agregados grueso	No indica	8	4	42	
Cemento	Cemento Lima	70	68	17.5	
Agua	Potable				
Gastos varios	Materiales	M.O		Almuerzo	Otros (especificar)
	S/. 1,765	S/. 400 (incluye maquinaria)		S/. 100	S/. 80
Proceso de vaciado : <i>Fabricación del concreto</i> ; mediante una mezcladora, el maquinista abastece del agua, y otros tres abastecen: la arena, la piedra y el cemento. La medida de los agregados es por buguis, y el agua por lata en cantidades poco variables. Cambiando la dosificación para vigas, vigueta diferente que para la losa.					
<i>El transporte del concreto</i> ; los 5 lateros reciben el concreto de la mezcladora, a través de latas y suben al techo por medio de una rampa.					
- El vaciado lo hacen por paños, del fondo hacia delante, primero cubren todas las vigas y viguetas y luego de la hora del descanso (fraguado este concreto), vacian la losa.					Duración: 7 hrs
Observación. La vivienda no tiene licencia de construcción, planos no a detalle.					Inicio: 9.00 a.m
Control de espesor de losa: medidas: 20 21 19.5 20					Descanso: 12.30 -1.30
					Termino: 3.00 p.m
					Promedio: 20 cm.

-p.220-

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:

Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

CONTROL DE CALIDAD - Muestreo y recepción

Características de los materiales básicos

Muestreo Nro:

09

Cemento Cemento portland tipo I (Sol)	Protegidos/humedad		Bolsas selladas		Peso Kg	Nombre/simb fabr	Antigüedad				
	no		si		42.5	Cemento Lima	Compradas hoy				
Agua	Limpia		Apariencia		Potable	otro(Especificar)	Observación				
					si						
Agregado fino - Arena	Ensucia las manos		brilla		Grano gruesoyfino	Estado/ seco	Cant. Muestreo				
	si	no	si	no	si	bien húmedo	25kg.				
Agregado grueso - Piedra	Dura y compacta		Tamaño		Lavada antes	Forma	Cant. Muestreo				
	si		variado		no	canto rodado-alargado	40 Kg.				
Concreto aparencia de concreto	Trabajable		Fluido		Fecha muestreo	No probetas	f'c estimado declarado				
	si		suelto con agua		11/11/01	4	No indica				
Curado	Si	No	Mantas húmedas		Regado	Riegos/parcelas	Carac. Agua para curado				
	×				×		Agua potable				
Dosificación : viguetas -escaleras-ensanches	1ra	A.g	A.f	C	A	2da	A.g	A.f	C	A	NOTA:
		1	2	1	2.5		1	2	1	2.5	Unidades
	3ra					4ta					A.f = carretilla(3 pie3)
		1	2	1	2.5		1	2	1	2.5	A.g = bugui(2 pie3)
losas	1ra					2da					C = bolsas
		1	2	1	3		1	2	1	3	Agua = latas (18 lts)
	3ra					4ta					
		1	2	1	3		1	2	1	3	
Observación: A vista que les iba a faltar piedra, cambian la dosificación, en la mitad del vaciado de la losa. El encofrado no esta bien terminado, perdiendo la pasta por las aberturas.											

FORMATO DE TOMA DE DATOS

1/2 hojas

Datos de la vivienda

Propietario:

Dirección:

Distrito:

Área a vaciar:

Muestreo Nro:

Fecha:

Clima:

Viento:

Temperatura:

Tipo de construcción	Alb. Confinada	Alb. No confinada	Portico	otro(Especificar)	Observación
	X				2do Piso
Elementos estructurales que se estan ejecutando	Columna	viga peraltada	Techo+viga chata	Escalera	Otros (especificar)
			X		
Datos para la fabricación y colocación del concreto.	Recurso Humano			Maquinaria/tipo	Capacidad Maqui.
	Maestro: 1 lateros: 8	abast. Maq:3	reglero:	tolva/ gasolinero	9 pie ³
Materiales	Cantera/ fábrica	Cant.Adquirida	Cant.Utilizada	Precio U. (S/.)	Observación
Agregados finos	No indica	8	5	18	
Agregados grueso	No indica	8	4	38	
Cemento	Lima	65	65	17.5	
Agua	Potable				
Gastos varios	Materiales	M.O		Almuerzo	Otros (especificar)
		S/.1600 (S/.400 concreto)		S/. 120	S/. 120 Cerveza
Proceso de vaciado : <i>Fabricación del concreto</i> ; mediante una mezcladora, el maquinista agrega del agua, y otros tres abastecen: la arena, la piedra y el cemento. La medida de los agregados es por buguis, y el agua por lata en cantidades poco variables.					
<i>El transporte del concreto</i> ; los 8 peones reciben el concreto de la mezcladora, a través de latas y suben al techo por una escalera.					
<i>Compactación del concreto</i> ; El regleado y chuceado lo hacen el maestro y 2 ayudante, este chuceado y regleado lo realizan con una varilla de 1/2" corrugado y regla de madera respectivamente.					
					Duración: 7hr.
Observación.					Inicio: <input type="text" value="10.00 a.m"/>
* Se vacian primeros las vigas, viguetas, y luego del descanso la losa y con diferente dosificación.					Descanso: <input type="text" value="12.30 - 1.30"/>
La vivienda no cuenta con licencia de construcción, cuenta con planos solo del primer piso.					Termino: <input type="text" value="5.00 p.m"/>
Control de espesor de losa: indicado					Promedio: 20 cm.

-p.222-

Tesis profesional: " Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:

Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

CONTROL DE CALIDAD - Muestreo y recepción

Características de los materiales básicos

Muestreo Nro:

10

Cemento		Protegidos/humedad	Bolsas selladas	Peso Kg	Nombre/simb fabr	Antigüedad						
Cemento portland tipo I (Sol)		no	si	42.5	Cemento Lima	1 día antes						
Agua		Limpia	Apariencia	Potable	otro(Especificar)	Observación						
		si		si								
Agregado fino - Arena		Ensucia las manos	brilla	Grano gruesoyfino	Estado/ seco	Cant. Muestreo						
Arena gruesa		si no	si no	si no	húmedo	25kg.						
Agregado grueso - Piedra		Dura y compacta	Tamaño	Lavada antes	Forma	Cant. Muestreo						
		si	Variado	no	variada	40 Kg.						
Concreto		Trabajable	Fluido	Fecha muestreo	No probetas	f'c estimado declarado						
aparencia de concreto		si	suelto	18/11/01	4	No indica						
Curado	Si	No	Mantas humedas	Regado declarado	Riegos/parcelas	Carac. Agua para curado						
	×			3 días		Agua potable						
Dosificación :		1ra	A.g	A.f	C	A	2da	A.g	A.f	C	A	NOTA:
viguetas - escalera		1	2	1	2.5	1	2	1	2.5	1	2.5	Unidades
vigas		1	2	1	2.5	1	2	1	2.5	1	2.5	A.f = carretilla(2 pie ³)
losas		1	2	1	2.5	1	2	1	2.5	1	2.5	A.g = bugui (3 pie ³)
												C = bolsas
												Agua= Latas (18lts)
Observación: Los buguis estan llenadas rebalsando su capacidad (aproximadamente 1/4 más)												

FORMATO DE TOMA DE DATOS

1/2 hojas

Datos de la vivienda

Propietario:

Dirección:

Distrito:

Área a vaciar:

Muestreo Nro:

Fecha:

Clima:

Viento:

Temperatura:

Tipo de construcción	Alb. Confinada	Alb. No confinada	Portico	otro(Especificar)	Observación
	X				2 do Piso.
Elementos estructurales que se estan ejecutando	Columna	viga peraltada	Techo+viga chata	Escalera	Otros (especificar)
		X	X		
Datos para la fabricación y colocación del concreto.	Recurso Humano			Maquinaria/tipo	Capacidad Maqui.
	Maestro: 1 peones: 5 abast. Maq: 3 reglero: 1			tolva/ gasolinero	9 pie ³
Materiales	Cantera/ fábrica	Cant.Adquirida	Cant.Utilizada	Precio U. (S/.)	Observación
Agregados finos	No indico	8	4	25	
Agregados grueso	No indico	10	8	42	
Cemento	Cemento Andino	80	80	18.8	
Agua	Potable				
Gastos varios	Materiales	M.O		Almuerzo	Otros (especificar)
		Maquinista+ ayudantes: S/.400		S/. 100	S/.80 cerveza
Proceso de vaciado :					
abastecen la arena y la piedra. <i>Fabricación del concreto</i> ; mediante una mezcladora, el maquinista abastece del agua, otros tres que <i>El transporte del concreto</i> ; los 5 lateros reciben el concreto de la mezcladora, a través de latas y suben al techo por la escalera del vecino. El regleado y chuceado lo hacen el maestro y el ayudante con una varilla y regla de madera.					
* El vaciado de concreto lo realizan en dos etapas; primeros las vigas, viguetas, y luego del descanso la losa (ya fraguado).					
Observación.					Duración: 8hr 30'
El propietario tenia agregado antiguo, maestro supuso que faltaría agregado fino y grueso y se hizo el pedido adicional innecesariamente en horas distintas. A.Fino : 12.00m y el A.Grueso : 3.00 p.m					Inicio: <input type="text" value="08.00 a.m"/>
La vivienda tiene licencia de construcción, planos que son modificados en la construcción.					Descanso: <input type="text" value="12.00 -"/>
Control de espesor de losa: Indicado:					Termino: <input type="text" value="4.30 p.m"/>
					Promedio: <input type="text" value="20 cm."/>

CONTROL DE CALIDAD - Muestreo y recepción

Características de los materiales básicos

Muestreo Nro:

11

Cemento Cemento portland tipo I (Andino)			Protegidos/humedad	Bolsas selladas	Peso Kg	Nombre/simb fabr	Antigüedad								
			no	si	42.5	Cemento Andino	1 día antes								
Agua			Limpia	Apariencia	Potable	otro(Especificar)	Observación								
			si		si										
Agregado fino - Arena			Ensucia las manos	brilla	Grano gruesoyfino	Estado/ seco	Cant. Muestreo								
			si no	si no	si no	húmedo	25kg.								
Agregado grueso - Piedra			Dura y compacta	Tamaño	Lavada antes	Forma	Cant. Muestreo								
			si	1"	no	canto rodado,alargada	40 Kg.								
Concreto aparencia de concreto			Trabajable	Fluido	Fecha muestreo	No probetas	f'c estimado declarado								
			si	suelto	25/12/01	4	No indica								
Curado	Si	No	Mantas húmedas	Regado declarado	Riegos/parcelas	Carac. Agua para curado									
	X							3 días	Agua potable						
Dosificación por elemento: viguetas -escaleras-ensanches			1ra	A.g	A.f	C	A	2da	A.g	A.f	C	A	NOTA: Unidades A.f = Bugui (3pie3) A.g = Carretilla (2pie3) C = bolsas Agua = latas (18 lt.)		
				2	1	1	3		2	1	1	3			
			3ra												
				2	1	1	3		2	1	1	3			
losas			1ra					2da							
				1	2	1	3		1	2	1	3			
			3ra												
				1	2	1	3		1	2	1	3			
Observación: Las latas estaban parcialmente llena de agua (1/4 menos)															

FORMATO DE TOMA DE DATOS

1/2 hojas

Datos de la vivienda

Propietario: Iglesia Pentecoste
 Dirección: Gerardo Unger 6595
 Distrito: Independencia
 Área a vaciar: 320 m²

Muestreo Nro: 12
 Fecha: 10 / 12 / 01
 Clima: Invierno
 Viento: poco viento
 Temperatura: 19 oC

Tipo de construcción	Alb. Confinada	Alb. No confinada	Portico	otro(Especificar)	Observación
	X				4 to Piso.
Elementos estructurales que se estan ejecutando	Columna	viga peraltada	Techo+viga chata	Escalera	Otros (especificar) Placas
		X	X	X	
Datos para la fabricación y colocación del concreto.	Recurso Humano			Maquinaria	Capacidad Maqui.
	Maestro: 1 peones:3	abast. Maq:6	reglero:3	2mezcl,winche,vibra	7 pie ³
Materiales	Cantera/ fábrica	Cant.Adquirida	Cant.Utilizada	Precio	Observación
Agregado fino	Molina	25 m ³	22	25	
Agregado grueso	Huachipa	25 m ³	20	42	
Cemento	Cemento Lima	400	400	17.5	
Agua	Potable				
Gastos varios	Materiales	M.O		Almuerzo	Otros (especificar)
		S/. 1,700		250	S/.80 gaseosa
Proceso de vaciado : <i>Fabricación del concreto</i> ; mediante dos mezcladoras, el maquinista abastece del agua, otros dos que abastecen los agregados y otro cemento) para cada mezcladora.					
<i>El transporte del concreto</i> ; lo transportan con un winche, arriba lo reciben y lo transportan al área de vaciado con carretillas. El vaciado de concreto ; primeros en vigas, viguetas, y luego del descanso la losa y con diferente dosificación.					
Observación. Como el área a vaciar es grande, y en esta temporada de verano, el concreto vaciado fragua con mayor rapidez, al vaciar primero las vigas, viguetas y luego del descanso la losa (1hr), esto puede producir una junta fría, entre el concreto antiguo y el nuevo.					Duración: 13 hrs
La vivienda tiene licencia de construcción, planos que son modificados en la construcción.					Inicio: 9.00 a.m
Control de espesor de losa: medidas: indicado					Descanso: 1.00 -2.40
					Termino: 10.00 p.m
					Promedio: 20cm.

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:

Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

CONTROL DE CALIDAD - Muestreo y recepción

Características de los materiales básicos

Muestreo Nro:

12

Cemento Cemento portland tipo I (Sol)		Protegidos/humedad no	Bolsas selladas si	Peso Kg 42.5	Nombre/simb fabr Cemento Lima	Antigüedad Compradas hoy				
Agua		Limpia	Apariencia	Potable si	otro(Especificar)	Observación				
Agregado fino - Arena		Ensucia las manos si <input type="radio"/> no <input checked="" type="radio"/>	brilla si <input type="radio"/> no <input checked="" type="radio"/>	Grano gruesoyfino si <input type="radio"/> no <input checked="" type="radio"/>	Estado/ seco húmedo	Cant. Muestreo 25kg.				
Agregado grueso - Piedra		Dura y compacta si	Tamaño uniforme	Lavada antes no	Forma regular	Cant. Muestreo 40 Kg.				
Concreto aparencia de concreto		Trabajable si	Fluido suelto	Fecha muestreo 10/12/01	No probetas 4	f'c estimado declarado No indica				
Curado		Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Mantas húmedas	Regado declarado 2 días- al día sgte	Riegos/parcelas	Carac. Agua para curado Agua potable - curado al día siguiente				
Dosificación : viguetas -escaleras-ensanches placa		1ra A.g	A.f	C	A	2da A.g	A.f	C	A	NOTA:
		1	1	1 1/4	2.5	1	1	1 1/4	2.5	Unidades
		3ra				4ta				A.f = carretilla(2 pie ³)
		1	1	1 1/4	2.5	1	1	1 1/4	2.5	A.g = bugui (3 pie ³)
losas		1ra				2da				C = bolsas
		1/2	1	1	3	1/2	1	1	3	Agua = latas (18 lts)
		3ra				4ta				
		1/2	1	1	3	1/2	1	1	3	
Observación: para la losa,; las latas de agua estan parcialmente llenas(3/4), de igual forma con el agrgado grueso, el bugui (3/4).										

Tesis profesional: " Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

FORMATO DE TOMA DE DATOS

1/2 hojas

Datos de la vivienda

Propietario: Teodoro Barrios Rojas
 Dirección: Jr. Los Algarrobos 596
 Distrito: San Martín de Porres
 Área a vaciar: 73 m²

Muestreo Nro: 13
 Fecha: 15 / 12 / 01
 Clima: Invierno
 Viento: poco viento
 Temperatura: 19 oC

Tipo de construcción	Alb. Confinada	Alb. No confinada	Portico	otro(Especificar)	Observación
	X				2do Piso.
Elementos estructurales que se estan ejecutando	Columna	viga peraltada	Techo+viga chata	Escalera	Otros (especificar)
		X	X	X	
Datos para la fabricación y colocación del concreto.	Recurso Humano			Maquinaria/tipo	Capacidad Maqui.
	Maestro: 1 peones: 7 abast. Maq: 3 reglero: 1			tolva/ gasolinero	9 pie ³
Materiales	Cantera/ fábrica	Cant.Adquirida	Cant.Utilizada	Precio S/.(unid.)	Observación
Agregados finos	no indica	12	8	18	
Agregados grueso	no indica	10	6	35	
Cemento	Andino	55	55	19	
Agua	Potable				
Gastos varios	Materiales	M.O		Almuerzo	Otros (especificar)
		Maquinista+ ayudantes: S/.400		100	
Proceso de vaciado :					
abastecen la arena y la piedra. <i>Fabricación del concreto</i> ; mediante una mezcladora, el maquinista abastece del agua, otros tres que <i>El transporte del concreto</i> ; los 7 peones reciben el concreto de la mezcladora, a través de latas y suben al techo por la escalera del vecino. El regleado y chuceado lo hacen el maestro y el ayudante, este chuceado y regleado lo realizan con una varilla de 1/2" corrugado y regla de madera respectivamente.					
* Vaciado de concreto; primeros las vigas, viguetas, y luego del descanso la losa y con diferente dosificación.					Duración: 6 hrs
Observación. El curado lo realizaron al día siguiente					Inicio: 10.00 a.m
La vivienda no cuenta con licencia de construcción, el maestro constructor no toma consideraciones de los planos.					Descanso: 1.40 - 2.30
					Término: 4.00 p.m
Control de espesor de losa: indicado					Promedio: 20 cm.

-p.228-

Tesis profesional: " Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

CONTROL DE CALIDAD - Muestreo y recepción

Características de los materiales básicos

Muestreo Nro:

13

Cemento Cemento portland tipo I	Protegidos/humedad <input type="radio"/> no	Bolsas selladas si	Peso Kg 42.5	Nombre/simb fabr Cemento Andino	Antigüedad 1 día antes				
Agua	Limpia si	Apariencia	Potable si	otro(Especificar)	Observación				
Agregado fino - Arena	Ensucia las manos si <input type="radio"/> no	brilla <input type="radio"/> si no	Grano gruesoyfino si <input type="radio"/> no	Estado/ seco húmedo	Cant. Muestreo 25kg.				
Agregado grueso - Piedra	Dura y compacta si	Tamaño variado	Lavada antes no	Forma alargada	Cant. Muestreo 40 Kg.				
Concreto aparencia de concreto	Trabajable si	Fluido suelto	Fecha muestreo 15/12/01	No probetas 4	f'c estimado declarado No indica				
Curado	Si No <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mantas húmedas	Regado declarado 3 días	Riegos/parcelas	Carac. Agua para curado Agua potable				
Dosificación : viguetas -escalera-ensanches vigas	1ra A.g	A.f	C	A	2da A.g	A.f	C	A	NOTA: Unidades A.f = carretilla(2pie3) A.g = bugui(3pie3) C = bolsas Agua = latas(18lt)
	1	2	1	2.5	1	2	1	2.5	
	3ra				4ta				
	1	2	1	2.5	1	2	1	2.5	
losas	1ra				2da				
	1	1	1	3	1	1	1	3	
	3ra				4ta				
	1	1	1	3	1	1	1	3	
Observación: Los buguis y carretillas estaban llenos (1/4 más)									

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:

Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

FORMATO DE TOMA DE DATOS

Datos de la vivienda

Propietario.
 Dirección
 Distrito
 Área a vacear

Muestreo Nro:
 Fecha :
 Clima:
 Viento:
 Temperatura:

Tipo de construcción	Alb. Confinada	Alb. No confinada	Portico	otro(Especificar)	Observación
	X				2do Piso.
Elementos estructurales que se estan ejecutando	Columna	viga peraltada	Techo+viga chata	Escalera	Otros (especificar)
		X	X		
Datos para la fabricación y colocación del concreto.	Recurso Humano			Maquinaria/tipo	Capacidad Maqui.
	Maestro: 1 peones: 6 abast. Maq:3 reglero:1			tolva/ petrolero	7 pie ³
Materiales	Cantera/ fábrica	Cant.Adquirida	Cant.Utilizada	Precio U. (S/.)	Observación
Agregados finos	No indica	6	5	18	
Agregados grueso	No indica	6	4	38	
Cemento	Cemento Andino	50	58	18.8	8 bolsas adicionales
Agua	Potable				
Gastos varios	Materiales	M.O		Almuerzo	Otros (especificar)
		Maquinista+ ayudantes: S/.380		S/. 100	S/. 120 Cerveza
Proceso de vaciado :	<i>Fabricación del concreto</i> ; mediante una mezcladora, el maquinista abastece del agua, otros tres abastecen la arena, la piedra y el cemento. <i>El transporte del concreto</i> ; los 6 peones reciben el concreto de la mezcladora, a través de latas y suben al techo por medio de una rampa. El regleado y chuceado lo hacen el maestro y el ayudante, este chuceado y regleado lo realizan con una varilla de 1/2" corrugado y regla de madera respectivamente.				
* El vaciado es primero en vigas, viguetas, y luego del descanso la losa (ya fraguado) y con diferente dosificación.					Duración: 5hr40min.
Observación.					Inicio: <input type="text" value="10.00 a.m"/>
La vivienda no tiene licencia de construcción, cuenta con planos de proyecto aprobados, la construcción es modificada (diferente a los planos aprobados).					Descanso: <input type="text" value="12.00 -"/>
					Termino: <input type="text" value="3.40 p.m"/>
Control de espesor de losa:	indicado				Promedio: 20 cm.

CONTROL DE CALIDAD - Muestreo y recepción

Características de los materiales básicos

Cemento Cemento portland tipo I	Protegidos/humedad <input type="radio"/> no		Bolsas selladas si		Peso Kg 42.5	Nombre/simb fabr Cemento Andino	Antigüedad 1 día antes				
Agua	Limpia si		Apariencia		Potable si	otro(Especificar)	Observación				
Agregado fino - Arena Arena gruesa	Ensucia las manos <input type="radio"/> si no		brilla <input type="radio"/> si no		Grano gruesoyfino <input type="radio"/> si no	Estado/ seco húmedo	Cant. Muestreo 25kg.				
Agregado grueso - Piedra	Dura y compacta si		Tamaño variado		Lavada antes no	Forma redondeada-alargada	Cant. Muestreo 40 Kg.				
Concreto aparencia de concreto	Trabajable si		Fluido suelto		Fecha muestreo 16/12/01	No probetas 4	f'c estimado declarado No indica				
Curado	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	Mantas humedas		Regado 2 días	Riegos/parcelas	Carac. Agua para curado Agua potable				
Dosificación : viguetas -escalera-ensanches vigas	1ra	A.g	A.f	C	A	2da	A.g	A.f	C	A	NOTA:
		2	2	1	2.5		2	2	1	2.5	Unidades
	3ra					4ta					A.f = carretilla(2pie3)
		2	2	1	2.5		2	2	1	2.5	A.g = bugui (3 pie3)
losas	1ra					2da					C = bolsas
		1	2	1	3		1	2	1	3	Agua = latas (18lt)
	3ra					4ta					
		1	2	1	3		1	2	1	3	
Observación:	El agregado grueso es medido en bugui, aproximadamente 1/4 menor de su capacidad.										

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:

Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

FORMATO DE TOMA DE DATOS

1/2 hojas

Datos de la vivienda

Propietario.

Dirección

Distrito

Área a vaciar

Muestreo Nro:

Fecha:

Clima:

Viento:

Temperatura:

Tipo de construcción	Alb.Confinada	Alb.No confinada	Portico	otro(Especificar)	Observación
	X				1 er Piso.
Elementos estructurales que se estan ejecutando	Columna	viga peraltada	Techo+viga chata	Escalera	Otros (especificar)
		X	X		
Datos para la fabricación y colocación del concreto.	Recurso Humano			Maquinaria/tipo	Capacidad Maqui.
	Maestro: 1 peones : 6 abast. Maq: 6 eglero:			tolva/ gasolinero	7 pie ³
Materiales	Cantera/ fábrica	Cant.Adquirida	Cant.Utilizada	Precio U. (S/.)	Observación
Agregados finos	Molina	10	7	25	Los precios incluyen
Agregados grueso	No indica	10	5	40	el transporte.
Cemento	Cemento Andino	55	55	18.8	
Agua					
Gastos varios	Materiales	M.O		Almuerzo	Otros (especificar)
		S/.420(incluye maq.+ abastecedores)		S/. 100	S/.80 Cerveza
Proceso de vaciado : <i>Fabricación del concreto</i> ; mediante una mezcladora, el maquinista abastece del agua, y otros tres abastecen: la arena, la piedra y el cemento. La medida de los agregados es por buguis, y el agua por lata en cantidades poco variables					
Cambiando la dosificación para vigas, vigueta diferente que para la losa.					
<i>El transporte del concreto</i> ; reciben el concreto de la mezcladora por medio de latas y suben al primer piso por una rampa que llega al área a vaciar.					
<i>Compactación del concreto</i> , lo chucean y reglean con varillas 5/8" corrugado y madera.					
Observación: El curado del concreto lo hicieron al día siguiente.					Duración: 7 hrs
La vivienda no cuenta con licencia de construcción, el maestro constructor no toma consideraciones de los planos.					Inicio: <input type="text" value="10.00 a.m"/>
Control de espesor de losa: medidas: 20 19.5 20					Descanso: <input type="text" value="1.00 - 2.00"/>
					Termino: <input type="text" value="5.00 p.m"/>
					Promedio: 19.8 cm.

-p.232-

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:

Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

CONTROL DE CALIDAD - Muestreo y recepción

2/2 hojas

Características de los materiales básicos

Cemento Cemento portland tipo I(Andino)	Protegidos/humedad		Bolsas selladas	Peso Kg	Nombre/simb fabr	Antigüedad					
	no		si	42.5	Cemento Andino	Compradas hoy					
Agua	Limpia		Apariencia	Potable	otro(Especificar)	Observación					
				si							
Agregado fino - Arena Arena gruesa	Ensucia las manos		brilla	Grano gruesoyfino	Estado/ seco	Cant. Muestreo					
	si	(no)	(si) no	(si) no	húmedo	25kg.					
Agregado grueso - Piedra	Dura y compacta		Tamaño	Lavada antes	Forma	Cant. Muestreo					
	si		1 1/2"	no	canto rodado-alargado	40 Kg.					
Concreto aparencia de concreto	Trabajable		Fluido	Fecha muestreo	No probetas	f'c estimado declarado					
	si		suelto con agua	17/01/02	4	No indica					
Curado	Si	No	Mantas húmedas	Regado declarado	Riegos/parcelas	Carac. Agua para curado					
	×			2 días- al día sgte		Agua potable					
Dosificación : vigas - viguetas	1ra	A.g	A.f	C	A	2da	A.g	A.f	C	A	NOTA:
		1	2	1	2.5		1	2	1	2.5	Unidades
	4ta					8va ..					A.f = bugui(3pie3)
		1	2	1	2.5		1	2	1	2.5	A.g = bugui(3pie3)
losas	1ra					2da					C = bolsas
		3/4	2	1	3		3/4	2	1	3	Agua = latas(18 lt)
	3ra					4ta					
		3/4	2	1	3		3/4	2	1	3	
Observación:											

-p.233-

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

FORMATO DE TOMA DE DATOS

1/2 hojas

Datos de la vivienda

Propietario:
 Dirección:
 Distrito:
 Área a vaciar:

Muestreo Nro:
 Fecha:

Tipo de construcción	Alb.Confinada	Alb.No confinada	Portico	otro(Especificar)	Observación
	X				1er Piso - Ampliación
Elementos estructurales que se estan ejecutando	Columna	viga peraltada	Techo+viga chata	Escalera	Otros (especificar)
			X		
Datos para la fabricación y colocación del concreto.	Recurso Humano			Maquinaria	Capacidad Maqui.
	Maestro: 1 peones : 4 abast. Maq:2 reglero:			No (a mano)	7 pie ³
Materiales	Cantera/ fábrica	Cant.Adquirida	Cant.Utilizada	Precio U. (S/.)	Observación
Agregados finos	No indica	6	4	25	
Agregados grueso	No indica	6	2	38	
Cemento	Cemento Andino	35	40	16.5	
Agua	Potable				
Gastos varios	Materiales	M.O		Almuerzo	Otros (especificar)
		ayudantes: S/.100		S/. 80	S/. 50 Cerveza
Proceso de vaciado :	<i>Fabricación del concreto</i> ; mediante una mezcladora, el maquinista abastece del agua, otros dos que abastecen la arena y la piedra. <i>El transporte del concreto</i> ; los 4 peones reciben el concreto de la mezcladora, a través de latas y suben al techo por la escalera del vecino. El regleado y chuceado lo hacen el maestro y el ayudante, este chuceado y regleado lo realizan con una varilla de 5/8" corrugado y regla de madera respectivamente.				
	<i>Compactación del concreto</i> ;El maestro regla y chucea esporadicamente.				Duración: 5hr30min.
Observación.					Inicio: <input type="text" value="9.00 a.m"/>
Vaciado de concreto primero en vigas, viguetas, y luego del descanso la losa y con diferente dosificación.					Descanso: <input type="text" value="11.30 -"/>
La vivienda no cuenta con licencia de construcción, el maestro constructor no toma consideraciones de los planos.					Termino: <input type="text" value="2.30 p.m"/>
Control de espesor de losa:	medidas:	20	21	19.5	20
					Promedio: 20 cm.

-p.234-

Tesis profesional: " Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:

Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

CONTROL DE CALIDAD - Muestreo y recepción

2/2 hojas

Características de los materiales básicos

Muestreo Nro:

16

Cemento Cemento portland tipo I	Protegidos/humedad <input type="radio"/> no		Bolsas selladas si	Peso Kg 42.5	Nombre/simb fabr Cemento Andino	Antigüedad 1 día antes					
Agua	Limpia si		Apariencia	Potable si	otro(Especificar)	Observación					
Agregado fino - Arena Arena gruesa	Ensucia las manos si <input type="radio"/> no		brilla si <input type="radio"/> no	Grano gruesoyfino si <input type="radio"/> no	Estado/ seco húmedo	Cant. Muestreo -					
Agregado grueso - Piedra	Dura y compacta si		Tamaño 1"	Lavada antes no	Forma redondeada-alargada	Cant. Muestreo -					
Concreto aparencia de concreto	Trabajable si		Fluido suelto	Fecha muestreo 03/01/02	No probetas 4	f'c estimado declarado No indica					
Curado	Si <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Mantas húmedas	Regado declarado 2 días- al día sgte	Riegos/parcelas	Carac. Agua para curado Agua potable					
Dosificación : viguetas - escalera vigas	1ra	A.g	A.f	C	A	2da	A.g	A.f	C	A	NOTA: Unidades A.f = carretilla(2 pie ³) A.g = bugui (3 pie ³) C = bolsas Agua= Latas (18lts)
losas											
Observación: Los buguis estan llenadas parcialmente (aproximadamente 3/4) El agua fue añadido por medio de una manguera.											

-p.235-

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:

Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

FORMATO DE TOMA DE DATOS

1/2 hojas

Datos de la vivienda

Propietario.
 Dirección
 Distrito
 Área a vaciar

Muestreo Nro:
 Fecha :
 Clima:
 Viento:
 Temperatura:

Tipo de construcción	Alb.Confinada	Alb.No confinada	Portico	otro(Especificar)	Observación
	X				3er Piso.
Elementos estructurales que se estan ejecutando	Columna	viga peraltada	Techo+viga chata	Escalera	Otros (especificar)
			X		
Datos para la fabricación y colocación del concreto.	Recurso Humano			Maquinaria/tipo	Capacidad Maqui.
	Maestro: 1 peones : 5 abast. Maq 3 reglero:			tolva/ gasolinero	9 pie ³
Materiales	Cantera/ fábrica	Cant.Adquirida	Cant.Utilizada	Precio (unid.)	Observación
Agregados finos	No indica	6	5	25	
Agregados grueso	No indica	6	4	42	
Cemento	Cemento Andino	50	48	19	
Agua					
Gastos varios	Materiales	M.O		Almuerzo	Otros (especificar)
		Maquinista+ ayudantes: S/.400		S/. 100	S/. 70 Cerveza
Proceso de vaciado :					
<i>Fabricación del concreto ;</i> mediante una mezcladora, el maquinista abastece del agua, otros tres que abastecen la arena y la piedra. <i>El transporte del concreto;</i> los 5 peones reciben el concreto de la mezcladora, a través de latas y suben al techo por la escalera del vecino. El regleado y chuceado lo hacen el maestro y el ayudante, este chuceado y regleado lo realizan con una varilla de 1/2" corrugado y regla de madera respectivamente.					
* Vaciado de concreto primeros en vigas, viguetas, y luego del descanso la losa y con diferente dosificación.					Duración: 6hr45min.
Observación.					Inicio: <input type="text" value="10.00 a.m"/>
El curado lo realizaron al día siguiente					Descanso: <input type="text" value="1.40 - 2.30"/>
La vivienda no cuenta con licencia de construcción, el maestro constructor no toma consideraciones de los planos.					Termino: <input type="text" value="4.00 p.m"/>
Control de espesor de losa: medidas: 20 21 19.5 20					Promedio: 20 cm.

-p.236-

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

CONTROL DE CALIDAD - Muestreo y recepción

Características de los materiales básicos

Muestreo Nro:

17

Cemento Cemento portland tipo I	Protegidos/humedad <input type="radio"/> no		Bolsas selladas si		Peso Kg 42.5	Nombre/simb fabr Cemento Andino	Antigüedad 1 día antes			
Agua	Limpia si		Apariencia		Potable si	otro(Especificar)	Observación			
Agregado fino - Arena Arena gruesa	Ensucia las manos <input type="radio"/> si <input type="radio"/> no		brilla <input type="radio"/> si <input type="radio"/> no		Grano gruesoyfino si <input type="radio"/> no	Estado/ seco húmedo	Cant. Muestreo -			
Agregado grueso - Piedra	Dura y compacta si		Tamaño 1"		Lavada antes no	Forma redondeada-alargada	Cant. Muestreo -			
Concreto aparencia de concreto	Trabajable si		Fluido suelto		Fecha muestreo 10/01/02	No probetas 4	f'c -			
Curado	Si <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Mantas húmedas		Regado <input checked="" type="checkbox"/>	Riegos/parcelas	Carac. Agua para curado Agua potable			
Dosificación : viguetas -escalera-ensanches vigas	1ra 1	A.g 2	A.f 1	C 2.5	A 1	2da 1	A.g 2	C 1	A 2.5	NOTA: Unidades A.g = carretilla(2 pie3) A.f = bugui (3 pie3)
losas	1ra 1	A.g 1	A.f 1	C 3	A 1	2da 1	A.g 1	C 1	A 3	NOTA: C = bolsas Agua= Latas (18lts)
	3ra 1	A.g 1	A.f 1	C 3	A 1	4ta 1	A.g 1	C 1	A 3	
Observación: Las latas estan llenadas parcialmente (aproximadamente 3/4)										

-p.237-

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:

Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

FORMATO DE TOMA DE DATOS

1/2 hojas

Datos de la vivienda

Propietario.

Dirección

Distrito

Área a vaciar

Muestreo Nro:

Fecha:

Clima:

Viento:

Temperatura:

Tipo de construcción	Alb.Confinada	Alb.No confinada	Portico	otro(Especificar)	Observación
	X				1 er Piso.
Elementos estructurales que se estan ejecutando	Columna	viga peraltada	Techo+viga chata	Escalera	Otros (especificar)
		X	X		
Datos para la fabricación y colocación del concreto.	Recurso Humano			Maquinaria/tipo	Capacidad Maqui.
	Maestro: 1 peones : 6	abast. Maq:	geglero: 1	tolva/ gasolinero	7 pie ⁵
Materiales	Cantera/ fábrica	Cant.Adquirida	Cant.Utilizada	Precio U. (S/.)	Observación
Agregados finos	No indica	8	5	25	
Agregados grueso	No indica	6	4	42	
Cemento	Cemento Lima	65	64	17	
Agua	Potable				
Gastos varios	Materiales	M.O		Almuerzo	Otros (especificar)
	1785	400 (incluye maquinaria)		120	100
Proceso de vaciado : <i>Fabricación del concreto</i> ; mediante una mezcladora, el maquinista abastece del agua, y otros tres abastecen: la arena, la piedra y el cemento. La medida de los agregados es por buggi y carretilla, y el agua por lata en cantidades poco vari. Cambiando la dosificación para vigas, vigueta diferente que para la losa.					
<i>El transporte del concreto</i> ; los 6 peones reciben el concreto de la mezcladora, a través de latas y suben al techo por medio de una rampa.					
- El vaciado lo hacen por paños, del fondo hacia delante, primero cubren todas las vigas y viguetas y luego de la hora del descanso, vacían la losa.					Duración: 7 hrs
Observación. El encofrado no está bien terminado, perdiendo la pasta por las aberturas.					Inicio: <input type="text" value="10.00 a.m"/>
Control de espesor de losa: medidas: 20 21 19.5 20					Descanso: <input type="text" value="12.30 -1.30"/>
					Termino: <input type="text" value="4.00 p.m"/>
					Promedio: 20 cm.

-p.238-

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

CONTROL DE CALIDAD - Muestreo y recepción

Características de los materiales básicos

Muestreo Nro:

18

Cemento			Protegidos/humedad	Bolsas selladas	Peso Kg	Nombre/simb fabr	Antigüedad				
Cemento portland tipo I (Sol)			no	si	42.5	Cemento Lima	Compradas hoy				
Agua			Limpia	Apariencia	Potable	otro(Especificar)	Observación				
					si						
Agregado fino - Arena			Ensucia las manos	brilla	Grano gruesoyfino	Estado/ seco	Cant. Muestreo				
			si <u>no</u>	<u>si</u> no	si <u>no</u>	bien húmedo	-				
Agregado grueso - Piedra			Dura y compacta	Tamaño	Lavada antes	Forma	Cant. Muestreo				
			si	variado	no	canto rodado-alargado	-				
Concreto			Trabajable	Fluido	Fecha muestreo	No probetas	f'c estimado declarado				
aparencia de concreto			si	suelto con agua	09/01/02	4	No indica				
Curado	Si	No	Mantas húmedas	Regado	Riegos/parcelas	Carac. Agua para curado					
	×			2 días		Agua potable					
Dosificación :	1ra	A.g	A.f	C	A	2da	A.g	A.f	C	A	NOTA:
viguetas -escaleras-ensanches		1	2	1	2.5		1	2	1	2.5	Unidades
	3ra					4ta					A.f = carretilla(3 pie3)
		1	2	1	2.5		1	2	1	2.5	A.g =bugui(2 pie3)
losas	1ra					2da					C = bolsas
		1	2	1	3		1	2	1	3	Agua = latas (18 lts)
	3ra					4ta					
		1	2	1	3		1	2	1	3	
Observación: A vista que les iba a faltar piedra, cambian la dosificación, en la mitad del vaciado de la losa. presenta segregación											

-p.239-

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

FORMATO DE TOMA DE DATOS

1/2 hojas

Datos de la vivienda

Propietario: Manuel Roman
 Dirección: Av. Alfredo Mendiola
 Distrito: San Martín de Porres
 Área a vaciar: 80 m²

Muestreo Nro: 19
 Fecha: 10 / 01 / 02
 Clima: Verano
 Viento: poco viento
 Temperatura: 26 oC

Tipo de construcción	Alb. Confinada	Alb. No confinada	Portico	otro (Especificar)	Observación
	X				3er Piso.
Elementos estructurales que se están ejecutando	Columna	viga peraltada	Techo+viga chata	Escalera	Otros (especificar)
			X		
Datos para la fabricación y colocación del concreto.	Recurso Humano			Maquinaria/tipo	Capacidad Maqui.
	Maestro: 1 peones : 7 abast. Maq ³ reglero:			tolva/ gasolinero	7 pie ³
Materiales	Cantera/fábrica	Cant. Adquirida	Cant. Utilizada	Precio U. (S/.)	Observación
Agregados finos	No indica	6	5	25	
Agregados grueso	No indica	6	4	40	
Cemento	Cemento Andino	80	80	17.8	
Agua	Potable				
Gastos varios	Materiales	M.O		Almuerzo	Otros (especificar)
		Maquinista+ ayudantes: S/.300		S/. 100	S/. 120 Cerveza
Proceso de vaciado :	<i>Fabricación del concreto</i> ; mediante una mezcladora, el maquinista abastece del agua, otros dos que abastecen la arena y la piedra. <i>El transporte del concreto</i> ; los 7 peones reciben el concreto de la mezcladora, a través de latas y suben al techo por la escalera del vecino. El regleado y chuceado lo hacen el maestro y el ayudante, este chuceado y regleado lo realizan con una varilla de 1/2" corrugado y regla de madera respectivamente.				
* Vaciado de concreto primero en vigas, viguetas, y luego del descanso la losa y con diferente dosificación.					Duración: 5hr50min.
Observación.					Inicio: 5.00 p.m
El curado lo realizaron al día siguiente					Descanso: 7.30 - 8.00
Vivienda sin licencia de construcción, construcción diferente a los planos.					Termino: 10.50 p.m
Control de espesor de losa:	medidas:	20	19.5	20	Promedio: 20 cm.

-p.240-

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:

Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

CONTROL DE CALIDAD - Muestreo y recepción

Características de los materiales básicos

Muestreo Nro:

19

Cemento Cemento portland tipo I	Protegidos/humedad <input type="radio"/> no		Bolsas selladas si		Peso Kg 42.5	Nombre/simb fabr Cemento Andino				Antigüedad 1 día antes	
Agua	Limpia si		Apariencia		Potable si	otro(Especificar)				Observación	
Agregado fino - Arena Arena gruesa	Ensucia las manos <input type="radio"/> si <input type="radio"/> no		brilla <input type="radio"/> si <input type="radio"/> no		Grano gruesoyfino si <input type="radio"/> no	Estado/ seco húmedo				Cant. Muestreo 25kg.	
Agregado grueso - Piedra	Dura y compacta si		Tamaño 1"		Lavada antes no	Forma redondeada-alargada				Cant. Muestreo 40 Kg.	
Concreto aparencia de concreto	Trabajable si		Fluido suelto		Fecha muestreo 10/01/02	No probetas 4				f'c -	
Curado	Si <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Mantas húmedas		Regado <input checked="" type="checkbox"/>	Riegos/parcelas				Carac. Agua para curado Agua potable	
Dosificación : viguetas -escalera-ensanches vigas	1ra 1	A.g 1	A.f 1	C 1	A 2.5	2da 1	A.g 1	A.f 1	C 1	A 2.5	NOTA: Unidades A.f = bugui (3 pie ³) A.g = bugui (3pie ³) C = bolsas Agua = latas (18lt.)
losas	1ra 1	A.g 1	A.f 1	C 1	A 3	2da 1	A.g 1	A.f 1	C 1	A 3	
	3ra 1	A.g 1	A.f 1	C 1	A 3	4ta 1	A.g 1	A.f 1	C 1	A 3	
Observación: Los buguis, los agregados estan rebalsando su capacidad (aproximadamente 1/4 mas)											

FORMATO DE TOMA DE DATOS

1/2 hojas

Datos de la vivienda

Propietario: Eduardo Ochoa
 Dirección: Calle 4 Urb. Carabayllo
 Distrito: Comas
 Área a vaciar: 80 m²

Muestreo Nro: 20
 Fecha: 17 / 01 / 02
 Clima: Verano
 Viento: poco viento
 Temperatura: 27 oC

Tipo de construcción	Alb.Confinada	Alb.No confinada	Portico	otro(Especificar)	Observación
	X				3 er Piso.
Elementos estructurales que se estan ejecutando	Columna	viga peraltada	Techo+viga chata	Escalera	Otros (especificar)
			X		
Datos para la fabricación y colocación del concreto.	Recurso Humano			Maquinaria/tipo	Capacidad Maqui.
	Maestro: 1 peones : 5 abast. Maq: 1 eglero:			tolva/ gasolinero	7 pie ³
Materiales	Cantera/ fábrica	Cant.Adquirida	Cant.Utilizada	Precio	Observación
Agregados finos	Molina	10	7	25.5	Los precios incluyen el transporte.
Agregados grueso	No indica	8	4	40	
Cemento	Cemento Andino	55	55	18.5	
Agua					
Gastos varios	Materiales	M.O		Almuerzo	Otros (especificar)
		S/. 400		S/. 100	S/.120 Cerveza
Proceso de vaciado : <i>Fabricación del concreto</i> ; mediante una mezcladora, el maquinista abastece del agua, y otros tres abastecen: la arena, la piedra y el cemento. La medida de los agregados es por buggis, y el agua por lata en cantidades poco variables Cambiando la dosificación para vigas, vigueta diferente que para la losa.					
<i>El transporte del concreto</i> ; reciben el concreto de la mezcladora por medio de latas y suben al tercer piso por una escalera interior que llega al área a vaciar.					
<i>Compactación del concreto</i> ;El maestro Reglea y chucea esporadicamente.					Duración: 7 hrs
La vivienda no cuenta con licencia de construcción, el maestro constructor no toma consideraciones de los planos.					Inicio: 10.00 a.m
Observación: El curado del concreto lo hicieron al día siguiente.					Descanso: 1.00 - 2.00
					Termino: 5.00 p.m

-p.242-

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:

Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

CONTROL DE CALIDAD - Muestreo y recepción

2/2 hojas

Características de los materiales básicos

Cemento			Protegidos/humedad	Bolsas selladas	Peso Kg	Nombre/simb fabr	Antigüedad				
Cemento portland tipo I(Andino)			no	si	42.5	Cemento Andino	Compradas hoy				
Agua			Limpia	Apariencia	Potable	otro(Especificar)	Observación				
					si						
Agregado fino - Arena			Ensucia las manos	brilla	Grano gruesoyfino	Estado/ seco	Cant. Muestreo				
Arena gruesa			si (no)	(si) no	(si) no	húmedo	-				
Agregado grueso - Piedra			Dura y compacta	Tamaño	Lavada antes	Forma	Cant. Muestreo				
			si	1 1/2"	no	canto rodado-alargado	-				
Concreto			Trabajable	Fluido	Fecha muestreo	No probetas	f'c estimado declarado				
aparencia de concreto			si	suelto con agua	17/01/02	4	No indica				
Curado	Si	No	Mantas humedas	Regado declarado	Riegos/parcelas	Carac. Agua para curado					
	×			2 días- al día sgte		Agua potable					
Dosificación :	1ra	A.g	A.f	C	A	2da	A.g	A.f	C	A	NOTA:
vigas - viguetas		1	2	1	2.5		1	2	1	2.5	Unidades
	4ta					8va ..					A.f = bugui(3pie3)
		1	2	1	2.5		1	2	1	2.5	A.g = bugui(3pie3)
losas	1ra					2da					C = bolsas
		3/4	2	1	3		3/4	2	1	3	Agua = latas(18 lt)
	3ra					4ta					
		3/4	2	1	3		3/4	2	1	3	
Observación:	Mezcla suelta.										

-p.243-

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:

Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

FORMATO DE TOMA DE DATOS

1/2 hojas

Datos de la vivienda

Propietario: Renato Sotelo
 Dirección: Manzana Lt.25 Urb. Tulipan
 Distrito: Los Olivos
 Área a vaciar: 84 m²

Muestreo Nro: 21
 Fecha: 26 / 01 / 02
 Clima: Verano
 Viento: poco viento
 Temperatura: 27 oC

Tipo de construcción	Alb.Confinada	Alb.No confinada	Portico	otro(Especificar)	Observación
	X				3 er PISO.
Elementos estructurales que se estan ejecutando	Columna	viga peraltada	Techo+viga chata	Escalera	Otros (especificar)
		X	X		
Datos para la fabricación y colocación del concreto.	Recurso Humano			Maquinaria/tipo	Capacidad Maqui.
	Maestro: 1 peones : 5 abast. Maq: 3 reglero: 1			tolva/ gasolinero	7 pie ³
Materiales	Cantera/ fábrica	Cant.Adquirida	Cant.Utilizada	Precio (unid.)	Observación
Agregados finos	No indica	10	7	25	
Agregados grueso	No indica	8	4	42	
Cemento	Cemento Andino	60	68	18.8	8 Adicional
Agua	Potable				
Gastos varios	Materiales	M.O		Almuerzo	Otros (especificar)
		Maquinista+ ayudantes: S/.400		100	120 cerveza
Proceso de vaciado :					
Fabricación del concreto ; mediante una mezcladora, el maquinista abastece del agua, otros tres que abastecen la arena y la piedra. El transporte del concreto; los 5 peones reciben el concreto de la mezcladora, a través de latas y suben al techo por la escalera del vecino. El regleado y chuceado lo hacen el maestro y el ayudante, este chuceado y regleado lo realizan con una varilla de 1/2" corrugado y regla de madera respectivamente.					
* Vaciado de concreto primero en vigas, viguetas, y luego del descanso la losa (ya fraguado) y con diferente dosificación.					Duración: 8 hrs
Observación.					Inicio: 08.00 a.m
El curado lo realizaron al día siguiente					Descanso: 1.40 - 2.30
La vivienda no cuenta con licencia de construcción, el maestro constructor no toma consideraciones de los planos.					Termino: 4.00 p.m
Control de espesor de losa:		medidas:	20	19.5	20
					Promedio: 20 cm.

-p.244-

Tesis profesional: " Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:

Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

CONTROL DE CALIDAD - Muestreo y recepción

Características de los materiales básicos

Muestreo Nro:

21

Cemento		Protegidos/humedad	Bolsas selladas	Peso Kg	Nombre/simb fabr	Antigüedad						
Cemento portland tipo I (Andino)		no	si	42.5	Cemento Andino	1 día antes						
Agua		Limpia	Apariencia	Potable	otro(Especificar)	Observación						
		si		si								
Agregado fino - Arena		Ensucia las manos	brilla	Grano gruesoyfino	Estado/ seco	Cant. Muestreo						
		si no	si no	si no	húmedo	25kg.						
Agregado grueso - Piedra		Dura y compacta	Tamaño	Lavada antes	Forma	Cant. Muestreo						
		si	variado	no	alargada	40 Kg.						
Concreto		Trabajable	Fluido	Fecha muestreo	No probetas	f'c estimado declarado						
aparencia de concreto		si	suelto	15/12/01	4	No indica						
Curado	Si No	Mantas húmedas	Regado declarado	Riegos/parcelas	Carac. Agua para curado							
	×		2 días		Agua potable							
Dosificación :		1ra	A.g	A.f	C	A	2da	A.g	A.f	C	A	NOTA:
viguetas -escalera-ensanches			1	2	1	3		1	2	1	3	Unidades
vigas		3ra					4ta					A.f = bugui (3 pie3)
			1	2	1	3		1	2	1	3	A.g = carretilla(2pie3)
losas		1ra					2da					C = bolsas
			1	1	1	3		1	1	1	3	Agua = latas(18lt)
		3ra					4ta					
			1	1	1	3		1	1	1	3	
Observación: Los buguis y carretillas estaban llenos (1/4 más)												

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

FORMATO DE TOMA DE DATOS

Datos de la vivienda

Propietario.

Dirección

Distrito

Área a vaciar

Muestreo Nro:

Fecha :

Clima:

Viento:

Temperatura:

Tipo de construcción	Alb.Confinada	Alb.No confinada	Portico	otro(Especificar)	Observación	
	X				3 er Piso.	
Elementos estructurales que se estan ejecutando	Columna	viga peraltada	Techo+viga chata	Escalera	Otros (especificar)	
			X			
Datos para la fabricación y colocación del concreto.	Recurso Humano			Maquinaria/tipo	Capacidad Maqui.	
	Maestro: 1	peones : 9	abast. Maq: 2	reglero:	tolva/ gas.+ winche	7 pie ³
Materiales	Cantera/ fábrica	Cant.Adquirida	Cant.Utilizada	Precio	Observación	
Agregados finos	No indica	12	9	26		
Agregados grueso	No indica	10	7	42		
Cemento	Cemento Andino	100	95	18.8		
Agua	Potable					
Gastos varios	Materiales	M.O		Almuerzo	Otros (especificar)	
		S/.(400 +150)		S/. 180	S/. 100 Cerveza	
Proceso de vaciado : <i>Fabricación del concreto</i> ; mediante una mezcladora, el maquinista abastece del agua, y otros tres abastecen: la arena,la piedra y el cemento. La medida de los agregados es por buguis, y el agua por lata en cantidades poco variables						
Cambiando la dosificación para vigas, vigueta diferente que para la losa.						
<i>El transporte del concreto</i> ; 2 ayudantes reciben el concreto con el winche y se transporta al según-						
do piso, allí 1 lo recibe y lo echa en dos carretillas, otros dos lo echan sobre el área a vaciar, esta área lo van cubriendo por paños. Compactación del concreto, dos chucean y reglean con varilla 5/8" corrugado y mader					Duración: 8.50 hrs	
Observación: El curado del concreto lo realizaron al día siguiente. Producto de ello se produjeron fisuras					Inicio: <input type="text" value="9.00 a.m"/>	
La vivienda no cuenta con licencia de construcción, el maestro constructor no toma consideraciones de los planos.					Descanso: <input type="text" value="1.30 -"/>	
Control de espesor de losa: medidas: 20 21 19.5 20					Termino: <input type="text" value="5.30 p.m"/>	
					Promedio: 20 cm.	

CONTROL DE CALIDAD - Muestreo y recepción

2/2 hojas

Características de los materiales básicos

Muestreo Nro:

22

Cemento	Protegidos/humedad	Bolsas selladas	Peso Kg	Nombre/simb fabr	Antigüedad						
Cemento portland tipo I (Andino)	no	si	42.5	Cemento Andino	Compradas hoy						
Agua	Limpia	Apariencia	Potable	otro(Especificar)	Observación						
			si								
Agregado fino - Arena	Ensucia las manos	brilla	Grano gruesoyfino	Estado/ seco	Cant. Muestreo						
	si <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> no	<input checked="" type="radio"/> si <input type="radio"/> no	si <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> no	bien húmedo	-						
Agregado grueso - Piedra	Dura y compacta	Tamaño	Lavada antes	Forma	Cant. Muestreo						
	si	variado	no	canto rodado-alargado	-						
Concreto	Trabajable	Fluido	Fecha muestreo	No probetas	f'c estimado declarado						
aparencia de concreto	si	suelto con agua	27/01/2002	4	No indica						
Curado	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	Mantas húmedas	Regado declarado	Riegos/parcelas	Carac. Agua para curado						
			3 días- al día sgte		Agua potable						
Dosificación : viguetas - vigas	1ra	A.g	A.f	C	A	2da	A.g	A.f	C	A	NOTA:
	1	2	1	2.5	1	2	1	2.5	1	2.5	Unidades
	3ra					4ta- 8va					A.g = carretilla(2 pie3)
	1	2	1	2.5	1	2	1	2.5	1	2.5	A.f = bugui(3 pie3)
losas	1ra					2da					C = bolsas
	2	1	1	3	2	1	1	3	2	3	Agua = latas(18lt.)
29 tandas	3ra					4ta					
	2	1	1	3	2	1	1	3	2	3	
Observación: Para las vigas, viguetas el agregado fino esta parcialmente lleno											
Para la losa,; las latas de agua estan parcialmente llenas(3/4), de igual forma con el agregado grueso, el bugui (3/4).											

-p.247-

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:

Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

FORMATO DE TOMA DE DATOS

1/2 hojas

Datos de la vivienda

Propietario.
 Dirección
 Distrito
 Área a vaciar

Muestreo Nro:
 Fecha :
 Clima:
 Viento:
 Temperatura:

Tipo de construcción	Alb. Confinada	Alb. No confinada	Portico	otro (Especificar)	Observación
	X				1er PISO.
Elementos estructurales que se estan ejecutando	Columna	viga peraltada	Techo+viga chata	Escalera	Otros (especificar)
			X		
Datos para la fabricación y colocación del concreto.	Recurso Humano			Maquinaria/tipo	Capacidad Maqui.
	Maestro: 1 peones : 5 abast. Maq 3 reglero:			tolva/ gasolinero	7 pie ³
Materiales	Cantera/ fábrica	Cant. Adquirida	Cant. Utilizada	Precio (unid.)	Observación
Agregados finos	No indica	8	6	25	
Agregados grueso	No indica	6	3	40	
Cemento	Cemento Andino	45	43	18	
Agua					
Gastos varios	Materiales	M.O		Almuerzo	Otros (especificar)
		Maquinista+ ayudantes: S/.350		S/. 100	S/. 70 Cerveza
Proceso de vaciado :	Fabricación del concreto ; mediante una mezcladora, el maquinista abastece del agua, otros tres que abastecen la arena y la piedra. El transporte del concreto; los 5 peones reciben el concreto de la mezcladora, a través de latas y suben al techo por la escalera del vecino. El regleado y chuceado lo hacen el maestro y el ayudante, este chuceado y regleado lo realizan con una varilla de 1/2" corrugado y regla de madera respectivamente.				
* Vaciado de concreto primero en vigas, viguetas, y luego del descanso la losa ya fraguado) y con diferente dosificación.	Duración: 6hr30min.				
Observación.	Inicio: <input type="text" value="10.00 a.m"/>				
El curado lo realizaron al día siguiente	Descanso: <input type="text" value="1.40 - 2.30"/>				
La vivienda no cuenta con licencia de construcción.	Termino: <input type="text" value="4.30 p.m"/>				
Control de espesor de losa:	medidas:	20	20.50	19.50	Promedio: 20 cm.

-p.248-

Tesis profesional: " Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:

Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

CONTROL DE CALIDAD - Muestreo y recepción

Características de los materiales básicos

Muestreo Nro:

23

Cemento		Protegidos/humedad	Bolsas selladas	Peso Kg	Nombre/simb fabr	Antigüedad						
Cemento portland tipo I		no	si	42.5	Cemento Andino	1 día antes						
Agua		Limpia	Apariencia	Potable	otro(Especificar)	Observación						
		si		si								
Agregado fino - Arena		Ensucia las manos	brilla	Grano gruesoyfino	Estado/ seco	Cant. Muestreo						
Arena gruesa		si no	si no	si no	húmedo	-						
Agregado grueso - Piedra		Dura y compacta	Tamaño	Lavada antes	Forma	Cant. Muestreo						
		si	1"	no	redondeada-alargada	-						
Concreto		Trabajable	Fluido	Fecha muestreo	No probetas	f'c estimado declarado						
aparencia de concreto		si	suelto	28/01/02	4	No indica						
Curado	Si	Mantas húmedas	Regado declarado	Riegos/parcelas	Carac. Agua para curado							
	No											
			2 días- al día sgte		Agua potable							
Dosificación :		1ra	A.g	A.f	C	A	2da	A.g	A.f	C	A	NOTA:
viguetas -escalera-ensanches		1	2	1	2.5	1	2	1	2.5	Unidades		
vigas		3ra				4ta				A.f = bugui(3pie3)		
		1	2	1	2.5	1	2	1	2.5	A.g = carretilla(2pie3)		
losas		1ra				2da				C = bolsas		
		1	1	1	3	1	1	1	3	Agua = latas(18lt)		
		3ra				4ta						
		1	1	1	3	1	1	1	3			
Observación: Las latas estan llenadas parcialmente (aproximadamente 3/4)												

Tesis profesional: " Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:
Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

FORMATO DE TOMA DE DATOS

Datos de la vivienda

Propietario:

Dirección:

Distrito:

Área a vaciar:

Muestreo Nro:

Fecha:

Clima:

Viento:

Temperatura:

Tipo de construcción	Alb. Confinada	Alb. No confinada	Portico	otro (Especificar)	Observación
	X				2 do Piso.
Elementos estructurales que se están ejecutando	Columna	viga peraltada 2	Techo+viga chata X	Escalera	Otros (especificar)
Procedimientos empleados para la fabricación del concreto	Recurso Humano Maestro: 1 peones : 2 abast. Maq: 4eglero:			Maquinaria/tipo tolva/ gasol+winche	Capacidad Maqui. 7 pie ³
Materiales	Cantera/ fábrica	Cant. Adquirida	Cant. Utilizada	Precio	Observación
Agregados finos	Molina	10	9	25	
Agregados grueso	No indica	10	6	40	
Cemento	Cemento Lima	90	86	17	
Agua	Potable				
Gastos varios	Materiales	M.O S/. (400 +150)		Almuerzo S/. 180	Otros (especificar) S/. 100 Cerveza
Proceso de vaciado : <i>Fabricación del concreto</i> ; mediante una mezcladora, el maquinista abastece del agua, y otros tres abastecen: la arena, la piedra y el cemento. La medida de los agregados y agua varían (medida en volumen).					
Los peones , influyen sobre los abastecedores de la mezcladora, haciendoles bajar la piedra, aumentar agua , por lo trabajoso que es para ellos llevar el concreto. <i>El transporte del concreto</i> ; 2 ayudantes reciben el concreto con el winche y se transporta al tercer piso, allí 2 lo reciben y lo echan en dos carretillas, otros dos lo echan sobre el área a vacear, esta área lo van cubriendo por paños. <i>Compactación del concreto</i> , dos lo chucean con varillas 5/8" corrugado y otro reglea.					
					Duración: 8 hrs
					Inicio: <input type="text" value="9.00 a.m"/>
					Descanso: <input type="text" value="1.30 -"/>
Observación: El curado del concreto lo hicieron al día siguiente. Producto de ello se produjeron fisuras					Termino: <input type="text" value="5.30 p.m"/>
Control de espesor de losa: medidas: 20 21 19.5 20 Promedio: 20 cm.					

-p.250-

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

CONTROL DE CALIDAD - Muestreo y recepción

2/2 hojas

Características de los materiales básicos

Muestreo Nro:

24

Cemento Cemento portland tipo I (Andino)	Protegidos/humedad		Bolsas selladas		Peso Kg	Nombre/simb fabr	Antigüedad				
	no		si		42.5	Cemento Andino	Compradas hoy				
Agua	Limpia		Apariencia		Potable	otro(Especificar)	Observación				
					si						
Agregado fino - Arena	Ensucia las manos		brilla		Grano gruesoyfino	Estado/ seco	Cant. Muestreo				
	<input type="radio"/> si <input type="radio"/> no		<input type="radio"/> si <input type="radio"/> no		<input type="radio"/> si <input type="radio"/> no	bien húmedo	-				
Agregado grueso - Piedra	Dura y compacta		Tamaño		Lavada antes	Forma	Cant. Muestreo				
	si		variado		no	variado	-				
Concreto aparencia de concreto	Trabajable		Fluido		Fecha muestreo	No probetas	f'c estimado declarado				
	si		suelto con agua		03/02/2002	4	No indica				
Curado	Si	No	Mantas húmedas		Regado declarado	Riegos/parcelas	Carac. Agua para curado				
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			2 dias- al día sgte		Agua potable				
Dosificación por elemento: viguetas -escaleras-ensanches	1ra	A.g	A.f	C	A	2da	A.g	A.f	C	A	NOTA:
		1	2	1	2.5		1	2	1	2.5	Unidades
	3ra					4ta- 8va					A.f = bugui (3 pie3)
		1	2	1	2.5		1	2	1	2.5	A.g =carretilla(2 pie3)
losas	1ra					2da					C = bolsas
		1	2	1	3		1	2	1	3	Agua = latas (18 lts)
	3ra					4ta					
		1	2	1	3		1	2	1	3	
Observación: Para las vigas, viguetas el agregado fino esta parcialmente lleno.											

-p.251-

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:
Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

FORMATO DE TOMA DE DATOS

1/2 hojas

Datos de la vivienda

Propietario: Efrain Zegarra
 Dirección: Mz W It5 - Libertadores
 Distrito: San Martín de Porres
 Área a vaciar: 90 m²

Muestreo Nro: 25
 Fecha: 8 / 02 / 02
 Clima: Verano
 Viento: poco viento
 Temperatura: 27 °C

Tipo de construcción	Alb.Confinada	Alb.No confinada	Portico	otro(Especificar)	Observación
	X				2 do Piso.
Elementos estructurales que se estan ejecutando	Columna	viga peraltada	Techo+viga chata	Escalera	Otros (especificar)
			X		
Datos para la fabricación y colocación del concreto.	Recurso Humano			Maquinaria/tipo	Capacidad Maqui.
	Maestro: 1 peones : 4	abast. Maq:	reglero:	tolva/ gasolinero	7 pic ³
Materiales	Cantera/ fábrica	Cant.Adquirida	Cant.Utilizada	Precio	Observación
Agregado fino	No indica	8 m ³	6	25	
Agregado grueso	No indica	8 m ³	5	41	
Cemento	Cemento Andino	70	70	18.8	
Agua					
Gastos varios	Materiales	M.O		Almuerzo	Otros (especificar)
		400		100	
<p>Proceso de vaciado : <i>Fabricación del concreto</i>; mediante una mezcladora, el maquinista abastece del agua, otros tres que abastecen los agregados y otro el cemento. El concreto producido no es uniforme, cambian de dosificación, el volumen de agregados, agua varían (medidas en vol) <i>El transporte del concreto</i>; los 4 peones reciben el concreto de la mezcladora, a través de latas y suben al techo por medio de una rampa, echan el concreto a la losa y otros, chusean y reglean.</p>					
<p>Proceso de Curado : El curado lo hacen al día siguiente.</p>					Duración: 8 hrs
<p>Observación. Se ve el desperdicio del material (agregados, cemento) al echar a la tolva, así como al echar el concreto a las latas este se cae al suelo.</p>					Inicio: 9.00 a.m
<p>- Se pierde pasta, no esta bien terminado el encofrado.</p>					Descanso: 1.00 -1.40
					Termino: 5.00 p.m
Control de espesor de losa: medidas:		20	21	19.5	20
					Promedio: 20 cm.

-p.252-

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

CONTROL DE CALIDAD - Muestreo y recepción

Características de los materiales básicos

Muestreo Nro:

25

Cemento Cemento portland tipo I (Andino)	Protegidos/humedad no	Bolsas selladas si	Peso Kg 42.5	Nombre/simb fabr Cemento Andino	Antigüedad Compradas hoy				
Agua	Limpia	Apariencia	Potable si	otro(Especificar)	Observación				
Agregado fino - Arena	Ensucia las manos <input type="radio"/> si <input type="radio"/> no	brilla si <input type="radio"/> <input type="radio"/> no	Grano gruesoyfino <input type="radio"/> si <input type="radio"/> no	Estado/ seco húmedo	Cant. Muestreo -				
Agregado grueso - Piedra	Dura y compacta si	Tamaño uniforme 1"	Lavada antes no	Forma cantos rodados,alargada	Cant. Muestreo -				
Concreto aparencia de concreto	Trabajable si	Fluido suelto	Fecha muestreo 08/02/02	No probetas 4	f'c estimado declarado No indica				
Curado	Si No <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mantas húmedas	Regado declarado 3 días- al día sgte	Riegos/parcelas	Carac. Agua para curado Agua potable				
Dosificación : vigas - viguetas - ensanches	1ra A.g 1	A.f 2	C 1	A 2.5	2da A.g 1	A.f 2	C 1	A 2.5	NOTA: Unidades A.f = carretilla(2pie3) A.g = bugui(3pie3) C = bolsas Agua = latas(18lt.)
losas	1ra 1	2	1	3	2da 1	2	1	3	
	3ra 1	2	1	2.5	4ta 1	2	1	2.5	
Observación:	La dosificación la varían en varias oportunidades, el maestro constructor no da indicación alguna sobre la dosificación.								

-p.253-

Tesis profesional: " Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:

Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

FORMATO DE TOMA DE DATOS

1/2 hojas

Datos de la vivienda

Propietario: Mauro Cerda
 Dirección: AAHH Luis Alberto Sanchez MzC Lote 5
 Distrito: San Martin de Porres
 Área a vaciar: 90 m²

Muestreo Nro: 26
 Fecha: 10 / 02 / 02
 Clima: Verano
 Viento: poco viento
 Temperatura: 26 oC

Tipo de construcción	Alb. Confinada	Alb. No confinada	Portico	otro (Especificar)	Observación
	X				3 er Piso.
Elementos estructurales que se estan ejecutando	Columna	viga peraltada 5	Techo+viga chata X	Escalera	Otros (especificar)
Procedimientos empleados para la fabricación del concreto	Recurso Humano			Maquinaria/tipo	Capacidad Maqui.
	Maestro: 1 peones : 9 abast. Maq:		allegero:	tolva/ gas+ winche	7 pie ³
Materiales	Cantera/ fábrica	Cant. Adquirida	Cant. Utilizada	Precio	Observación
Agregados finos	Molina	9	8	25	
Agregados grueso	Huachipa	8	6	42	
Cemento	Cemento Lima	110	100	17	
Agua					
Gastos varios	Materiales	M.O		Almuerzo	Otros (especificar)
		S/.(400 +150)		S/. 180	S/. 100 Cerveza
Proceso de vaciado : <i>Fabricación del concreto</i> ; mediante una mezcladora, el maquinista abastece del agua, y otros tres abastecen: la arena, la piedra y el cemento. La medida de los agregados y agua varían (medida en volumen).					
Los peones , influyen sobre los abastecedores de la mezcladora, haciendoles bajar la piedra, aumentar agua , por lo trabajoso que es para ellos llevar el concreto. <i>El transporte del concreto</i> ; 2 ayudantes reciben el concreto con el winche y se transporta al tercer					
piso, allí 1 lo recibe y lo echa en dos carretillas, otros dos lo echan sobre el área a vaciar, esta área lo van cubriendo por paños. <i>Compactación del concreto</i> , dos lo chusean con varillas 5/8" corrugado					Duración: 8.50 hrs
y otro reglea. <i>Curado del concreto</i> ; lo hicieron al día siguiente. Se produjeron fisuras					Inicio: 9.00 a.m
Observación: La vivienda no cuenta con licencia de construcción					Descanso: 1.30 -
					Termino: 5.30 p.m
Control de espesor de losa:	medidas:	20	21	19.5	20
					Promedio: 20 cm.

-p.254-

Tesis profesional: " Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:

Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

CONTROL DE CALIDAD - Muestreo y recepción

2/2 hojas

Características de los materiales básicos

Muestreo Nro:

26

Cemento	Protegidos/humedad	Bolsas selladas	Peso Kg	Nombre/simb fabr	Antigüedad						
Cemento portland tipo I (Andino)	no	si	42.5	Cemento Andino	Compradas hoy						
Agua	Limpia	Apariencia	Potable	otro(Especificar)	Observación						
			si								
Agregado fino - Arena	Ensucia las manos	brilla	Grano gruesoyfino	Estado/ seco	Cant. Muestreo						
	si no	si no	si no	bien húmedo	-						
Agregado grueso - Piedra	Dura y compacta	Tamaño	Lavada antes	Forma	Cant. Muestreo						
	si	variado	no	variado	-						
Concreto	Trabajable	Fluido	Fecha muestreo	No probetas	f'c estimado declarado						
aparencia de concreto	si	suelto con agua	10/02/2002	4	No indica						
Curado	Si No	Mantas húmedas	Regado declarado	Riegos/parcelas	Carac. Agua para curado						
	×		2 días- al día sgte		Agua potable						
Dosificación por elemento:	1ra	A.g	A.f	C	A	2da	A.g	A.f	C	A	NOTA:
viguetas -escaleras-ensanches		1	2	1	2.5		1	2	1	2.5	Unidades
	3ra					4ta- 8va					A.g = buguis (3 pie ³)
		1	2	1	2.5		1	2	1	2.5	A.f = carretilla(2 pie ³)
losas	1ra					2da					C = bolsas
		1	2	1	3		1	2	1	3	Agua = latas(18lt)
	3ra					4ta					
		1	2	1	3		1	2	1	3	
Observación: Para las vigas, viguetas el agregado fino esta parcialmente lleno											
Para la losa; las latas de agua estan parcialmente llenas(3/4), de igual forma con el agregado grueso, el bugui (3/4).											

-p.255-

Tesis profesional: " Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:

Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

FORMATO DE TOMA DE DATOS

1/2 hojas

Datos de la vivienda

Propietario.
 Dirección
 Distrito.
 Área a vaciar

Muestreo Nro:
 Fecha:
 Clima:
 Viento:
 Temperatura:

Tipo de construcción	Alb.Confinada	Alb.No confinada	Portico	otro(Especificar)	Observación
	X				2 do Piso.
Elementos estructurales que se estan ejecutando	Columna	viga peraltada	Techo+viga chata	Escalera	Otros (especificar)
			X		
Datos para la fabricación y colocación del concreto.	Recurso Humano			Maquinaria/tipo	Capacidad Maqui.
	Maestro: 1 lateros: 7 abast. Maq: 3 reglero: 1			tolva/ gasolinero	7 pie ³
Materiales	Cantera/ fábrica	Cant.Adquirida	Cant.Utilizada	Precio U. (S/.)	Observación
Agregados finos	No indica	8	7	25	
Agregados grueso	No indica	8	5	42	
Cemento	Cemento Andino	120	120	18	
Agua					
Gastos varios	Materiales	M.O		Almuerzo	Otros (especificar)
		Maquinista+ ayudantes: S/.470		120	120 cerveza
Proceso de vaciado :					
abastecen la arena y la piedra.		<i>Fabricación del concreto</i> ; mediante una mezcladora, el maquinista abastece del agua, otros tres que			
suben al techo por la escalera del vecino. El regleado y chuseado lo hacen el maestro y el ayudante, este chuseado y regleado lo realizan con una varilla de 1/2" corrugado y regla de madera respectivamente.		<i>El transporte del concreto</i> ; los 7 peones reciben el concreto de la mezcladora, a través de latas y			
* Vaciado de concreto primero en vigas, viguetas, y luego del descanso la losa y con diferente dosificación.					
Observación.				Duración: 8 hrs	
El curado lo realizaron el mismo día.				Inicio:	<input type="text" value="08.00 a.m"/>
La vivienda no cuenta con licencia de construcción, el maestro constructor no toma consideraciones de los planos.				Descanso:	<input type="text" value="1.40 - 2.30"/>
Control de espesor de losa: medidas:				Termino:	<input type="text" value="4.00 p.m"/>
				Promedio: 19.75 cm.	

-p.256-

Tesis profesional: " Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:

Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

CONTROL DE CALIDAD - Muestreo y recepción

Características de los materiales básicos

Muestreo Nro:

27

Cemento	Protegidos/humedad	Bolsas selladas	Peso Kg	Nombre/simb fabr	Antigüedad
Cemento portland tipo I	(no)	si	42.5	Cemento Andino	1 día antes
Agua	Limpia si	Apariencia	Potable si	otro(Especificar)	Observación
Agregado fino - Arena	Ensucia las manos si (no)	brilla (si) no	Grano grueso y fino si (no)	Estado/ seco húmedo	Cant. Muestreo -
Agregado grueso - Piedra	Dura y compacta si	Tamaño variado	Lavada antes no	Forma alargada	Cant. Muestreo -
Concreto	Trabajable	Fluido	Fecha muestreo 15/02/02	No probetas 4	f'c estimado declarado No indica
aparencia de concreto	si	suelto	Riegos/parcelas	Carac. Agua para curado	
Curado	Mantas húmedas	Regado declarado 3 días		Agua potable	
Dosificación por elemento: viguetas -escaleras-ensanches	1ra A.g	A.f	C	A	NOTA:
	1	1	1	2.5	Unidades
	3ra				A.f = bugui(2 pie3)
	1	1	1	2.5	A.g = carreti(3 pie3)
losas	1ra				C = bolsas
	1	1	1	3	Agua = latas (18lt)
	3ra				
	1	1	1	3	
Observación:	Los buguis y carretillas estaban llenos (1/4 más)				

-p.257-

Tesis profesional: "Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:

Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

FORMATO DE TOMA DE DATOS

Datos de la vivienda

Propietario:

Dirección:

Distrito:

Área a vaciar:

Muestreo Nro:

Fecha:

Clima:

Viento:

Temperatura:

Tipo de construcción	Alb.Confinada	Alb.No confinada	Portico	otro(Especificar)	Observación
	X				2 do Piso.
Elementos estructurales que se estan ejecutando	Columna	vigas	Techo	Escalera	Otros (especificar)
		X	X		
Procedimientos empleados para la fabricación del concreto	Recurso Humano			Maquinaria	Capacidad Maqui.
	Maestro: 1 lateros: 5 abast. Maq: réglero:			X winche	9 pie ³
Materiales	Cantera/ fábrica	Cant.Adquirida	Cant.Utilizada	Precio	Observación
Agregados finos	No indica	8	10	25	
Agregados grueso	No indica	10	-	40	
Cemento	Cemento Andino	65	60	18.5	
Agua	Potable				
Gastos varios	Materiales	M.O		Almuerzo	Otros (especificar)
		S/. 300		S/. 100	S/. 100 Cerveza
Proceso de vaciado : <i>Fabricación del concreto</i> ; mediante una mezcladora, el maquinista abastece del agua, y otros tres abastecen: la arena, la piedra y el cemento. La medida de los agregados es por buguis, y el agua por lata en cantidades poco variables Cambiando la dosificación para vigas, vigueta diferente que para la losa.					
<i>El transporte del concreto</i> ; 2 ayudantes reciben el concreto con el winche y se transporta al según-					
do piso, allí 1 lo recibe y lo echa en dos carretillas, otros dos lo echan sobre el área a vaciar, esta área lo van cubriendo por paños.					Duración: 8.00 hrs
y otro reglea.					Inicio: <input type="text" value="9.00 a.m"/>
Observación: El curado del concreto lo realizaron al día siguiente. Producto de ello se produjeron fisuras					Descanso: <input type="text" value="1.30 -"/>
Control de espesor de losa: medidas: 20 21 19.5 20					Termino: <input type="text" value="5.00 p.m"/>
					Promedio: 20 cm.

CONTROL DE CALIDAD - Muestreo y recepción

Características de los materiales básicos

Muestreo Nro:

28

Cemento	Protegidos/humedad	Bolsas selladas	Peso Kg	Nombre/simb fabr	Antigüedad						
Cemento portland tipo I (Andino)	no	si	42.5	Cemento Andino	Compradas hoy						
Agua	Limpia	Apariencia	Potable	otro(Especificar)	Observación						
			si								
Agregado fino - Arena	Ensucia las manos	brilla	Grano gruesoyfino	Estado/ seco	Cant. Muestreo						
	si (no)	(si) no	si (no)	bien húmedo	-						
Agregado grueso - Piedra	Dura y compacta	Tamaño	Lavada antes	Forma	Cant. Muestreo						
	si	variado	no	canto rodado-alargado	-						
Concreto	Trabajable	Fluido	Fecha muestreo	No probetas	f'c estimado declarado						
aparencia de concreto	si	suelto con agua	16/02/2002	4	No indica						
Curado	Si	No	Mantas húmedas	Regado declarado	Riegos/parcelas	Carac. Agua para curado					
	×			2 días- al día sgte		Agua potable					
Dosificación por elemento: viguetas -escaleras-ensanches	1ra	A.g	A.f	C	A	2da	A.g	A.f	C	A	NOTA:
		1	2	1	2.5		1	2	1	2.5	Unidades
	7ma					8va ..					A.f = bugui(3pie3)
	3/4	2	1	2.5		3/4	2	1	2.5		A.g = carretilla(2pie3)
losas	1ra					2da					C = bolsas
		1	2	1	3		1	2	1	3	Agua = latas(18lt)
	3ra					4ta					
	1	2	1	3		1	2	1	3		
Observación:											
El concreto presentaba exudación excesiva.											

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:
Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

FORMATO DE TOMA DE DATOS

Datos de la vivienda

Propietario. Arsemio Torralva
 Dirección Jr. Los Algarrobos 512
 Distrito San Martín de Porres
 Área a vaciar 100 m²

Muestreo Nro: 29
 Fecha: 17 / 02 / 02
 Clima: Verano
 Viento: poco viento
 Temperatura: 26 °C

Tipo de construcción	Alb. Confinada	Alb. No confinada	Portico	otro (Especificar)	Observación	
	×				2 do Piso.	
Elementos estructurales que se están ejecutando	Columna	viga peraltada	Techo+viga chata	Escalera	Otros (especificar)	
		×	×			
Datos para la fabricación y colocación del concreto.	Recurso Humano			Maquinaria/tipo	Capacidad Maqui.	
	Maestro: 1 lateros: 6 abast. Maq: 3 reglero: 1			tolva/ gasolinero	9 pie ³	
Materiales	Cantera/ fábrica	Cant. Adquirida	Cant. Utilizada	Precio (unid.)	Observación	
Agregados finos	No indico	12+3	10	19	el adicional a S/.25 el m ²	
Agregados grueso	No indico	10+3	10	38	el adicional a S/.55 el m ³	
Cemento	Andino	100	95	18.8		
Agua						
Gastos varios	Materiales	M.O		Almuerzo	Otros (especificar)	
		Maquinista+ ayudantes: S/.400		100	120 cerveza	
Proceso de vaciado :	<i>Fabricación del concreto</i> ; mediante una mezcladora, el maquinista abastece del agua, otros tres que abastecen la arena y la piedra. <i>El transporte del concreto</i> ; los 6 lateros reciben el concreto de la mezcladora, a través de latas y suben al techo por la escalera del vecino. El regleado y chuceado lo hacen el maestro y el ayudante, este chuceado y regleado lo realizan con una varilla de 5/8" corrugado y regla de madera respectivamente.					
* Vaciado de concreto primero en vigas, viguetas, y luego del descanso la losa (ya fraguado) y con diferente dosificación.					Duración: 8hr 30'	
Observación.					Inicio: 08.00 a.m	
El propietario tenía agregado antiguo, maestro supuso que faltaría agregado fino y grueso y se hizo el pedido adicional innecesariamente en horas distintas. A.Fino : 12.00m y el A.Grueso : 3.00 p.m					Descanso: 12.00 -	
					Termino: 4.30 p.m	
Control de espesor de losa:	medidas:	20	21	19.5	20	
						Promedio: 20 cm.

-p.260-

Tesis profesional: " Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:

Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

CONTROL DE CALIDAD - Muestreo y recepción

Características de los materiales básicos

Muestreo Nro:

29

Cemento	Protegidos/humedad		Bolsas selladas	Peso Kg	Nombre/simb fabr	Antigüedad					
Cemento portland tipo I (Andino)	no		si	42.5	Cemento Andino	1 día antes					
Agua	Limpia		Apariencia	Potable	otro(Especificar)	Observación					
	si			si							
Agregado fino - Arena	Ensucia las manos		brilla	Grano gruesoyfino	Estado/ seco	Cant. Muestreo					
	si no		si no	si no	húmedo	-					
Agregado grueso - Piedra	Dura y compacta		Tamaño	Lavada antes	Forma	Cant. Muestreo					
	si		1"	no	canto rodado,alargada	-					
Concreto	Trabajable		Fluido	Fecha muestreo	No probetas	f'c estimado declarado					
aparencia de concreto	si		suelto	17/02/02	4	No indica					
Curado	Si	No	Mantas húmedas	Regado declarado	Riegos/parcelas	Carac. Agua para curado					
	X			3 días		Agua potable					
Dosificación por elemento:	1ra	A.g	A.f	C	A	2da	A.g	A.f	C	A	NOTA:
viguetas -escaleras-ensanches		2	2	1	3		2	2	1	3	Unidades
	3ra					4ta					A.f = bugui(3pie3)
		2	2	1	3		2	2	1	3	A.g = bugui(3pie3)
losas	1ra					2da					C = bolsas
		1	2	1	3		1	2	1	3	Agua = latas(18lt)
	3ra					4ta					
		1	2	1	3		1	2	1	3	
Observación: Las latas estaban parcialmente llena de agua (1/4 menos)											

-p.261-

Tesis profesional: " Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:

Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

FORMATO DE TOMA DE DATOS

1/2 hojas

Datos de la vivienda

Propietario. Paulo Giraldo Virginia
 Dirección Calle Wiracocha 121 - 123
 Distrito Independencia
 Área a vaciar 90 m²

Muestreo Nro: 30
 Fecha : 23 / 02 / 02
 Clima: Verano
 Viento: poco viento
 Temperatura: 26 oC

Tipo de construcción	Confinada	No confinada	Portico	otro(Especificar)	Observación
	X				3er Piso.
Elementos estructurales que se estan ejecutando	Columna	viga peraltada	Techo+viga chata	Escalera	Otros (especificar)
			X		
Procedimientos empleados para la fabricación del concreto	Recurso Humano			Maquinaria	Capacidad Maqui.
	Maestro: 1 peones : 5 abast. Maq: \approx glerero:			X winche	9 pie ³
Materiales	Cantera/ fábrica	Cant.Adquirida	Cant.Utilizada	Precio	Observación
Agregados finos	No indica	10	8	25	
Agregados grueso	No indica	8	6	42	
Cemento	Cemento Andino	65	63	19	
Agua	Potable				
Gastos varios	Materiales	M.O		Almuerzo	Otros (especificar)
		S/. 420		S/. 100	S/. 100 Cerveza
Proceso de vaciado : <i>Fabricación del concreto</i> ; mediante una mezcladora, el maquinista abastece del agua, y otros tres abastecen: la arena, la piedra y el cemento. La medida de los agregados es por buguis, y el agua por lata en cantidades poco variables Cambiando la dosificación para vigas, vigueta diferente que para la losa.					
El transporte del concreto ; 2 ayudantes reciben el concreto con el winche y se transporta al según-					
do piso, allí 1 lo recibe y lo echa en dos carretillas, otros dos lo echan sobre el área a vaciar, esta área lo van cubriendo por paños.					Duración: 8.00 hrs
y otro reglea. <i>Compactación del concreto</i> , dos lo chusean con varillas 5/8" corrugado					Inicio: 9.00 a.m
Curado del concreto; al día siguiente. Producto de ello se produjeron fisuras					Descanso: 1.30 -
Observación: La vivienda no cuenta con licencia de construcción, el maestro no toma consideraciones de los planos.					Termino: 5.00 p.m
Control de espesor de losa: medidas: 20 21 19.5 20					Promedio: 20 cm.

-p.262-

Tesis profesional: " Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:

Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

CONTROL DE CALIDAD - Muestreo y recepción

2/2 hojas

Características de los materiales básicos

Muestreo Nro:

30

Cemento	Protegidos/humedad	Bolsas selladas	Peso Kg	Nombre/simb fabr	Antigüedad						
Cemento portland tipo I (Andino)	no	si	42.5	cemento Andino	Compradas hoy						
Agua	Limpia	Apariencia	Potable	otro(Especificar)	Observación						
			si								
Agregado fino - Arena	Ensucia las manos	brilla	Grano gruesoyfino	Estado/ seco	Cant. Muestreo						
	si (no)	(si) no	si (no)	bien húmedo	-						
Agregado grueso - Piedra	Dura y compacta	Tamaño	Lavada antes	Forma	Cant. Muestreo						
	si	variado	no	canto rodado-alargado	-						
Concreto	Trabajable	Fluido	Fecha muestreo	No probetas	f'c estimado declarado						
aparencia de concreto	si	suelto con agua	23/02/02	4	No indica						
Curado	Si No	Mantas humedas	Regado declarado	Riegos/parcelas	Carac. Agua para curado						
	×		2 dias- al día sgte		Agua potable						
Dosificación por elemento:	1ra	A.g	A.f	C	A	2da	A.g	A.f	C	A	NOTA:
viguetas -escaleras-ensanches		1	2	1	2.5		1	2	1	2.5	Unidades
	7ma					8va ..					A.f = carretilla(2pie3)
		3/4	2	1	2.5		3/4	2	1	2.5	A.g = bugui (3pie3)
losas	1ra					2da					C = bolsas
		1	2	1	3		1	2	1	3	Agua = latas (14lt)
	3ra					4ta					
		1	2	1	3		1	2	1	3	
Observación:											
El concreto presentaba exudación excesiva.											

-p.263-

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:

Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

FORMATO DE TOMA DE DATOS

1/2 hojas

Datos de la vivienda

Propietario:
 Dirección:
 Distrito:
 Área a vaciar:

Muestreo Nro:
 Fecha:
 Clima:
 Viento:
 Temperatura:

Tipo de construcción	Alb.Confinada	Alb.No confinada	Aporticada	otro(Especificar)	Observación
		X			
Elementos estructurales que se estan ejecutando	Columna	viga peraltada	Techo+viga chata	Escalera	Otros (especificar)
			X		
Datos para la fabricación y colocación del concreto.	Recurso Humano			Maquinaria/tipo	Capacidad Maqui.
	Maestro: 1 peones : 2 abast. Maq:2 reglero: 2			Trompo/ gasolinero	7 pie ³
Materiales	Cantera/ fábrica	Cant.Adquirida	Cant.Utilizada	Precio U. (S/.)	Observación
Agregado fino (m ³)	La Gloria	2	2	18	
Agregado grueso (m ³)	La Gloria	3	2.5	32	
Cemento (bls)	Cemento Lima	30	28	17	
Agua	Potable	-	-	-	
Gastos varios	Materiales	M.O		Almuerzo	Otros (especificar)
	S/. 913	4* S/.80 + S/. 80 maquina		S/. 36	-
Proceso de vaciado : <i>Fabricación del concreto</i> ; mediante una mezcladora, el maquinista agrega del agua, y otros dos abastecen: la arena, la piedra y el cemento. Las medidas eran variables.					
<i>El transporte del concreto</i> ; los 2 peones reciben el concreto de la mezcladora, a través de latas					
El vaciado se realizó en forma no apropiada.					Duración: 3 hrs
<i>Compactación del concreto</i> ;El maestro Reglea y chucea esporadicamente.					Inicio: <input type="text" value="9.00 a.m"/>
Observación. La dosificación del concreto es variable					Descanso: <input type="text" value="-"/>
La vivienda no cuenta con licencia de construcción.					Término: <input type="text" value="11.30 a.m"/>
Control de espesor de losa:	medidas:	19	18.9	19.2	Promedio: 19 cm.

-p.264-

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:

Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

CONTROL DE CALIDAD - Muestreo y recepción

2/2 hojas

Características de los materiales básicos

Muestreo Nro:

31

Cemento Cemento portland tipo I (Sol)	Protegidos/humedad no		Bolsas selladas si		Peso Kg 42.5	Nombre/simb fabr Cemento Lima	Antigüedad Compradas hoy			
Agua	Limpia		Apariencia		Potable si	otro(Especificar)	Observación cilindro			
Agregado fino - Arena	Ensucia las manos si <u>no</u>		brilla <u>si</u> no		Grano gruesoyfino si <u>no</u>	Estado/ seco bien húmedo	Cant. Muestreo -			
Agregado grueso - Piedra	Dura y compacta si		Tamaño declarado 1/2"		Lavada antes no	Forma angulosa	Cant. Muestreo -			
Concreto aparencia de concreto	Trabajable si		Fluido suelto con agua		Fecha muestreo -	No probetas -	f'c estimado declarado No indica			
Curado	Si <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Mantas húmedas		Regado declarado 2 días- al día sgte	Riegos/parcelas	Carac. Agua para curado Agua potable			
Dosificación por elemento: viguetas -escaleras-ensanches	1ra 1	A.g 2	A.f 1	C 2.5	A 2.5	2da 1	A.g 2	C 1	A 2.5	NOTA: Unidades A.f = carretilla(2pie3) A.g = carretilla(2 pie3) C = bolsas Agua = latas (18 lts)
losas	1ra 1	A.g 2	A.f 1	C 2.5	A 2.5	2da 1	A.g 2	C 1	A 2.5	
Observación: Las medidas de los agregados y agua son variables, para cada tanda.										

FORMATO DE TOMA DE DATOS

1/2 hojas

Datos de la vivienda

Propietario.
 Dirección
 Distrito
 Área a vaciar

Muestreo Nro:
 Fecha :
 Clima:
 Viento:
 Temperatura:

Tipo de construcción	Alb.Confinada	Alb.No confinada	Aporticada	otro(Especificar)	Observación
			X		2 do Piso.
Elementos estructurales que se estan ejecutando	Columna	viga peraltada	Techo+viga chata	Escalera	Otros (especificar)
		3	X 2		
Datos para la fabricación y colocación del concreto.	Recurso Humano			Maquinaria/tipo	Capacidad Maqui.
	Maestro: 1 peones : 8 abast. Maq:3 reglero: 1			trompo/ gasolinero	7 pie ³
Materiales	Cantera/ fábrica	Cant.Adquirida	Cant.Utilizada	Precio U. (S/.)	Observación
Agregado fino (m ³)	No indico	10	6	25	
Agregado grueso (m ³)	No indico	12	5	35.0	
Cemento (bls)	Andino	60	60	17.5	
Agua	Potable				
Gastos varios	Materiales	M.O		Almuerzo	Otros (especificar)
	4400	(S/.900 concreto)		60	90(chicha+cerveza)
Proceso de vaciado : <i>Fabricación del concreto</i> ; mediante una mezcladora, el maquinista agrega del agua, y otros tres abastecen: la arena, la piedra y el cemento. La medida de los agregados es por buguis, y el agua por lata en cantidades poco variables.					
<i>El transporte del concreto</i> ; los 8 peones reciben el concreto de la mezcladora, a través de latas y suben al área a vaciar por una de las escaleras.					
Observación. Se ve el desperdicio del material (Agregados, cemento) al echar a la tolva.					Duración: 7 hrs
La vivienda no cuenta con licencia de construcción, el maestro constructor no toma consideraciones de los planos.					Inicio: <input type="text" value="9.00 a.m"/>
					Descanso: <input type="text" value="12.30 - 1.30"/>
					Término: <input type="text" value="4.00 p.m"/>
Control de espesor de losa: declarado 20 cms.					Promedio: 20 cm.

-p.266-

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:

Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

CONTROL DE CALIDAD - Muestreo y recepción

2/2 hojas

Características de los materiales básicos

Muestreo Nro:

32

Cemento		Protegidos/humedad	Bolsas selladas	Peso Kg	Nombre/simb fabr	Antigüedad						
Cemento portland tipo I		no	si	42.5	Cemento Andino	2 a 3 días						
Agua		Limpia	Apariencia	Potable	otro(Especificar)	Observación						
			Aceptable	si								
Agregado fino - Arena		Ensucia las manos	brilla	Grano gruesoyfino	Estado/ seco	Cant. Muestreo						
		si <u>no</u>	<u>si</u> no	si <u>no</u>	bien húmedo	-						
Agregado grueso - Piedra		Dura y compacta	Tamaño declarado	Lavada antes	Forma	Cant. Muestreo						
		si (de río)	variado	no	circular/angular	-						
Concreto		Trabajable	Fluido	Fecha muestreo	No probetas	f'c estimado declarado						
aparencia de concreto		si	suelto con agua	02/07/02	-	No indica						
Curado	Si No	Mantas húmedas	Regado declarado	Riegos/parcelas	Carac. Agua para curado							
	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		2 días- al día sgte		Agua potable							
Dosificación por elemento:		1ra	A.g	A.f	C	A	2da	A.g	A.f	C	A	NOTA:
viguetas -escaleras-ensanches			1	2	1	2.5		1	2	1	2.5	Unidades
Nro de tandas:		3ra					4ta					A.f = bugui (3 pie ³)
			1	2	1	2.5		1	2	1	2.5	A.g = carretilla(2 pie ³)
losas		1ra					2da					C = bolsas
			1	2	1	3		1	2	1	3	Agua = latas (14 lts)
Nro de tandas:		3ra					4ta					
			1	2	1	3		1	2	1	3	
Observación: En vista que les iba a faltar piedra, cambian la dosificación, en la mitad del vaciado de la losa.												
la mezcla presenta segregación, medidas a ras.												

-p.267-

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:
Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

FORMATO DE TOMA DE DATOS

1/2 hojas

Datos de la vivienda

Propietario:
 Dirección:
 Distrito:
 Área a vaciar:

Muestreo Nro:
 Fecha:
 Clima:
 Viento:
 Temperatura:

Tipo de construcción	Alb.Confinada	Alb.No confinada	Aporticada	otro(Especificar)	Observación
	X				2 do Piso.
Elementos estructurales que se estan ejecutando	Columna	viga peraltada	Techo+viga chata	Escalera	Otros (especificar)
			X		
Datos para la fabricación y colocación del concreto.	Recurso Humano			Maquinaria/tipo	Capacidad Maqui.
	Maestro: 1 peones : 5 abast. Maq:3 reglero: 1			tolva/ gasolinero	7 pie ³
Materiales	Cantera/ fábrica	Cant.Adquirida	Cant.Utilizada	Precio U. (S/.)	Observación
Agregado fino (m ³)	No indico	12	7	22	
Agregado grueso (m ³)	No indico	10	9	40.0	
Cemento (bls)	Cmento Andino	90	85	17.8	
Agua	Potable				
Gastos varios	Materiales	M.O		Almuerzo	Otros (especificar)
	2302	S/.1400 (S/.400 concreto)		80	100(chicha+cerveza)
Proceso de vaciado : <i>Fabricación del concreto</i> ; mediante una mezcladora, el maquinista agrega del agua, y otros tres abastecen: la arena, la piedra y el cemento. La medida de los agregados es por buguis, y el agua por lata en cantidades poco variables.					
Cambiando la dosificación para vigas, vigueta diferente que para la losa.					
<i>El transporte del concreto</i> ; los 5 peones reciben el concreto de la mezcladora, a través de latas y suben al techo por medio de una rampa.					
					Duración: 7 hrs
Compactación de concreto; lo realiza con un palo de madera.					
Observación.					Inicio: <input type="text" value="9.00 a.m"/>
La vivienda no cuenta con licencia de construcción, el maestro constructor no toma consideraciones de los planos.					Descanso: <input type="text" value="12.30 - 1.30"/>
Control de espesor de losa: medidas: 20 20.5 20.5					Término: <input type="text" value="4.00 p.m"/>
					Promedio: 20.5 cm.

-p.268-

Tesis profesional: " Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:

Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

CONTROL DE CALIDAD - Muestreo y recepción

Características de los materiales básicos

Muestreo Nro:

33

Cemento		Protegidos/humedad	Bolsas selladas	Peso Kg	Nombre/simb fabr	Antigüedad
Cemento portland tipo I		no	si	42.5	Cemento Andino	Compradas hoy
Agua		Limpia	Apariencia	Potable	otro(Especificar)	Observación
				si		
Agregado fino - Arena		Ensucia las manos	brilla	Grano gruesoyfino	Estado/ seco	Cant. Muestreo
		si <u>no</u>	<u>si</u> no	si <u>no</u>	bien húmedo	-
Agregado grueso - Piedra		Dura y compacta	Tamaño declarado	Lavada antes	Forma	Cant. Muestreo
		si	variado	no	canto rodado-alargado	-
Concreto		Trabajable	Fluido	Fecha muestreo	No probetas	f'c estimado declarado
aparencia de concreto		si	suelto con agua	-	-	No indica
Curado	Si No	Mantas húmedas	Regado declarado	Riegos/parcelas	Carac. Agua para curado	
	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		2 dias- al día sgte		Agua potable	
Dosificación por elemento:		1ra	A.g	A.f	C	A
viguetas -escaleras-ensanches			1	2	1	2.5
		2da	A.g	A.f	C	A
			1	2	1	2.5
3ra		4ta				
Nro de tandas:			1	2	1	2.5
losas		1ra				
			1	2	1	3
		2da				
3ra		4ta				
Nro de tandas:			1	2	1	3
Observación: La dosificación es regularmente variable, debido a que las medidas de los agregados y el agua varían						

-p.269-

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:

Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

FORMATO DE TOMA DE DATOS

1/2 hojas

Datos de la vivienda

Propietario:

Dirección:

Distrito:

Área a vaciar:

Muestreo Nro:

Fecha:

Clima:

Viento:

Temperatura:

Tipo de construcción	Alb.Confinada	Alb.No confinada	Aporticada	otro(Especificar)	Observación
			X		1 er Piso.
Elementos estructurales que se estan ejecutando	Columna	viga peraltada	Techo+viga chata	Escalera	Otros (especificar)
			X		
Datos para la fabricación y colocación del concreto.	Recurso Humano			Maquinaria/tipo	Capacidad Maqui.
	Maestro: 1 peones : 8 abast. Maq: 4reglero: 1			tolva/ gasolinero	7 pie ³
Materiales	Cantera/ fábrica	Cant.Adquirida	Cant.Utilizada	Precio U. (S/.)	Observación
Agregado fino (m ³)	No indico	24	-	16.9	3 volquetes (8m3 c/u)
Agregado grueso (m ³)	No indico	20	-	30.6	2.5 volq. (S/.245 c/u)
Cemento (bls)	Cemento Lima	205		16.5	
Agua	Potable	2		60	
Gastos varios	Materiales	M.O		Almuerzo	Otros (especificar)
	1500	S/.1400 (S/.400 concreto)		160	180(chicha+cerveza)
Proceso de vaciado : <i>Fabricación del concreto</i> ; mediante una mezcladora, el maquinista agrega del agua, y otros tres abastecen: la arena,la piedra y el cemento. La medida de los agregados es por carretillas, y el agua por lata en cantidades poco variables.					
<i>El transporte del concreto</i> ; El concreto era transportado a la zona de vaciado por medio del winche,					
el operario del winche lo recibia y lo vacaba en dos buguis para que dos peones lo coloquen.					Duración: 7 hrs
<i>Compactación del concreto</i> ; Lo realizaban 2 peones y un reglero.					Inicio: <input type="text" value="11.00 a.m"/>
Observación.					Descanso: <input type="text" value="4.00 - 5.00"/>
La vivienda no cuenta con licencia de construcción, el maestro constructor no toma consideraciones de los planos.					Término: <input type="text" value="7.00 p.m"/>
Control de espesor de losa:					Promedio: 20 cm.

-p.270-

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

CONTROL DE CALIDAD - Muestreo y recepción

2/2 hojas

Características de los materiales básicos

Muestreo Nro:

34

Cemento		Protegidos/humedad	Bolsas selladas	Peso Kg	Nombre/simb fabr	Antigüedad						
Cemento portland tipo I (Sol)		no	si	42.5	Cemento Lima	Compradas hoy						
Agua		Limpia	Apariencia	Potable	otro(Especificar)	Observación						
				si								
Agregado fino - Arena		Ensucia las manos	brilla	Grano gruesoyfino	Estado/ seco	Cant. Muestreo						
		si no	si no	si no	bien húmedo	-						
Agregado grueso - Piedra		Dura y compacta	Tamaño declarado	Lavada antes	Forma	Cant. Muestreo						
		si	variado	no	canto rodado-alargado	-						
Concreto		Trabajable	Fluido	Fecha muestreo	No probetas	f'c estimado declarado						
aparencia de concreto		si	suelto con agua		-	175 kg/cm ²						
Curado	Si No	Mantas húmedas	Regado declarado	Riegos/parcelas	Carac. Agua para curado							
	X		2 días- al día sgte		Agua potable, el primer día agua con cemento.							
Dosificación por elemento:		1ra	A.g	A.f	C	A	2da	A.g	A.f	C	A	NOTA:
viguetas -escaleras-ensanches			1	2	1	2.5		1	2	1	2.5	Unidades
Nro de tandas:		3ra					4ta					A.f = bugui (3 pie ³)
			1	2	1	2.5		1	2	1	2.5	A.g = carretilla(2 pie ³)
losas		1ra					2da					C = bolsas
Nro de tandas:			1	2	1	2.5		1	2	1	2.5	Agua = latas (18 lts)
		3ra					4ta					
Observación:		La mezcla presenta segregación, las medidas son a ras.										

-p.271-

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:

Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

FORMATO DE TOMA DE DATOS

1/2 hojas

Datos de la vivienda

Propietario:
 Dirección:
 Distrito:
 Área a vaciar:

Muestreo Nro:
 Fecha:
 Clima:
 Viento:
 Temperatura:

Tipo de construcción	Alb.Confinada	Alb.No confinada	Aporticada	otro(Especificar)	Observación
	X				1 er Piso.
Elementos estructurales que se estan ejecutando	Columna	viga peraltada	Techo+viga chata	Escalera	Otros (especificar)
			X		
Datos para la fabricación y colocación del concreto.	Recurso Humano			Maquinaria/tipo	Capacidad Maqui.
	Maestro: 1 peones : 6 abast. Maq:3 reglero: 1			tolva/ gasolinero	7 pie ³
Materiales	Cantera/ fábrica	Cant.Adquirida	Cant.Utilizada	Precio U. (S/.)	Observación
Agregado fino (m ³)	No indico	14		15	
Agregado grueso (m ³)	No indico	10		25.0	
Cemento (bls)	Cemento Lima	125		16.7	
Agua	Potable				
Gastos varios	Materiales	M.O		Almuerzo	Otros (especificar)
	1500	S/.2500 (S/.400 concreto)		55	120(chicha+cerveza)
Proceso de vaciado : <i>Fabricación del concreto</i> ; mediante una mezcladora, el maquinista agrega del agua, y otros tres abastecen: la arena,la piedra y el cemento. La medida de los agregados es por buguis, y el agua por latas en cantidades poco variables.					
<i>El transporte del concreto</i> ; los 6 peones reciben el concreto de la mezcladora, a través de latas y suben al área a techar por medio de una rampa.					
Observación. Se ve el desperdicio del material (Agregados, cemento) al echar a la tolva , así como al echar el concreto a las latas este se cae al suelo.					Duración: 7 hrs
La vivienda no cuenta con licencia de construcción, el maestro constructor no toma consideraciones de los planos.					Inicio: <input type="text" value="9.00 a.m"/>
Control de espesor de losa: medidas: 20 20 20					Descanso: <input type="text" value="12.00 - 1.00"/>
					Término: <input type="text" value="4.00 p.m"/>
					Promedio: 20 cm.

-p.272-

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:

Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

CONTROL DE CALIDAD - Muestreo y recepción

2/2 hojas

Características de los materiales básicos

Muestreo Nro:

35

Cemento Cemento portland tipo I (Sol)	Protegidos/humedad no	Bolsas selladas si	Peso Kg 42.5	Nombre/simb fabr Cemento Lima	Antigüedad Compradas hoy				
Agua	Limpia	Apariencia	Potable si	otro(Especificar)	Observación				
Agregado fino - Arena	Ensucia las manos si <input checked="" type="radio"/> no	brilla <input checked="" type="radio"/> si no	Grano gruesoyfino si <input checked="" type="radio"/> no	Estado/ seco bien húmedo	Cant. Muestreo -				
Agregado grueso - Piedra	Dura y compacta si	Tamaño declarado variado	Lavada antes no	Forma canto rodado-alargado	Cant. Muestreo -				
Concreto aparencia de concreto	Trabajable si	Fluido suelto con agua	Fecha muestreo -	No probetas -	f'c estimado declarado No indica				
Curado	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Mantas húmedas	Regado declarado 2 días- al día sgte	Riegos/parcelas	Carac. Agua para curado Agua potable				
Dosificación por elemento: viguetas -escaleras-ensanches	1ra A.g 1	A.f 2	C 1	A 2.5	2da A.g 1	A.f 2	C 1	A 2.5	NOTA: Unidades A.f = bugui (3 pie ³) A.g = carretilla(2 pie ³) C = bolsas Agua = latas (18 lts)
Nro de tandas:	3ra 1	4ta 2	1 1	2.5 2.5	1 1	2 2	1 1	2.5 2.5	
losas	1ra 1	2 2	1 1	3 3	2da 1	2 2	1 1	3 3	
Nro de tandas:	3ra 1	4ta 2	1 1	3 3	1 1	2 2	1 1	3 3	
Observación: En vista que les iba a faltar piedra, cambian la dosificación, en la mitad del vaciado de la losa. la mezcla presenta segregación, medidas a ras.									

-p.273-

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:

Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

FORMATO DE TOMA DE DATOS

1/2 hojas

Datos de la vivienda

Propietario.
 Dirección
 Distrito
 Área de terreno

Muestreo Nro:
 Fecha :
 Clima:
 Viento:
 Temperatura:

Tipo de vivienda	Alb. Confinada	Alb. No confinada	Aporticada	otro(Especificar)	Observación	
	X				2 do Piso.	
Elementos estructurales que se estan ejecutando	Columna	viga peraltada	Techo+viga chata	Escalera	Otros (especificar)	
	X					
Datos para la fabricación y colocación del concreto.	Recurso Humano			Maquinaria/tipo	Capacidad Maqui.	
	Maestro: 1	peones : 6	abast. Maq:3	reglero: 1	tolva/ gasolinero	7 pie ³
Materiales	Cantera/ fábrica	Cant.Adquirida	Cant.Utilizada	Precio U. (S/.)	Observación	
Agregado fino (m ³)	No indico	4	2	22		
Agregado grueso (m ³)	No indico	4	1.5	40.0		
Cemento (bls)	Cemento Lima	20	20	17		
Agua	Potable					
Gastos varios	Materiales	M.O		Almuerzo	Otros (especificar)	
	S/. 600	(S/.250 concreto)		50	-	
Proceso de vaciado : <i>Fabricación del concreto</i> ; mediante una mezcladora, el maquinista agrega del agua, y otros tres abastecen: la arena, la piedra y el cemento. La medida de los agregados es por buguis, y el agua por latas en cantidades poco variables.						
<i>El transporte del concreto</i> ; los 2 peones reciben el concreto de la mezcladora, a través de latas y suben por una escalera y el maestro lo recibe y realiza el chuceo con una varilla de 5/8".						
					Duración: 7 hrs	
					Inicio: <input type="text" value="9.00 a.m"/>	
Observación. El número de columnas vaciadas fueron 18 columnas de 0.15* 0.30 y 2 columnas 0.25*0.25.					Descanso: <input type="text" value="12.00 - 1.00"/>	
					Término: <input type="text" value="4.00 p.m"/>	

-p.274-

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

CONTROL DE CALIDAD - Muestreo y recepción

Características de los materiales básicos

Muestreo Nro:

36

Cemento Cemento portland tipo I (Sol)	Protegidos/humedad no	Bolsas selladas si	Peso Kg 42.5	Nombre/simb fabr Cemento Lima	Antigüedad Compradas hoy
Agua	Limpia	Apariencia	Potable si	otro(Especificar)	Observación
Agregado fino - Arena	Ensucia las manos si (no)	brilla (si) no	Grano gruesoyfino si (no)	Estado/ seco bien húmedo	Cant. Muestreo -
Agregado grueso - Piedra	Dura y compacta si	Tamaño declarado variado	Lavada antes no	Forma canto rodado-alargado	Cant. Muestreo -
Concreto aparencia de concreto	Trabajable si	Fluido suelto con agua	Fecha muestreo 27/10/01	No probetas 4	f'c estimado declarado No indica
Curado	Si No <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Mantas húmedas	Regado declarado 2 días- al día sgte	Riegos/parcelas	Carac. Agua para curado Agua potable
Dosificación por elemento:	1ra A.g A.f C A	2da A.g A.f C A	NOTA:		
Columnas (0.25*0.25)	2 2 1 3	2 2 1 3	Unidades		
	3ra	4ta	A.f = bugui (3 pie3)		
	2 2 1 3	2 2 1 3	A.g = carretilla(2 pie3)		
Columnas (0.15*0.30)	1ra	2da	C = bolsas		
	1 2 1 3	1 2 1 3	Agua = latas (18 lts)		
Observación:	La mezcla presenta segregación, las medidas de los agregados son a ras y del agua parcialmente lleno. En las columnas de 0.15*0.30 disminuyen la cantidad de piedra.				

-p.275-

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:
Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

FORMATO DE TOMA DE DATOS

Datos de la vivienda

Propietario:
 Dirección:
 Distrito:
 Área a vacear:

Muestreo Nro:
 Fecha:
 Clima:
 Viento:
 Temperatura:

Tipo de construcción	Alb. Confinada	Alb. No confinada	Aporticada	otro(Especificar)	Observación
	×				4 do Piso.
Elementos estructurales que se estan ejecutando	Columna	viga peraltada	Techo+viga chata	Escalera	Otros (especificar)
	×				
Datos para la fabricación y colocación del concreto.	Recurso Humano			Maquinaria/tipo	Capacidad Maqui.
	Maestro: 1 peones : 6 abast. Maq:3 reglero: 1			tolva/ gasolinero	7 pie ³
Materiales	Cantera/ fábrica	Cant.Adquirida	Cant.Utilizada	Precio U. (S/.)	Observación
Agregado fino (m ³)	No indico	4	2	22	
Agregado grueso (m ³)	No indico	4	2	40.0	
Cemento (bls)	Cemento Andino	25	22	17	
Agua	Potable				
Gastos varios	Materiales	M.O		Almuerzo	Otros (especificar)
	S/. 700	(S/.350 concreto)		50	-
Proceso de vaciado : <i>Fabricación del concreto</i> ; mediante una mezcladora, el maquinista agrega del agua, y otros tres abastecen: la arena,la piedra y el cemento. La medida de los agregados es por buguis, y el agua por latas en cantidades poco variables.					
<i>El transporte del concreto</i> ; los 2 peones reciben el concreto de la mezcladora, atraves de latas y suben por una escalera y el maestro lo recibe y realiza el chuceo con una varilla de 5/8".					
					Duración: 4 hrs
					Inicio: <input type="text" value="1.00 p.m"/>
Observación.	El número de columnas vaciadas fueron 10 columnas de 0.25* 0.25 y 10 columnas 0.15*0.30.				Descanso: <input type="text" value="-"/>
	Estructuración de la edificación no adecuada				Término: <input type="text" value="5.00 p.m"/>

-p.276-

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

CONTROL DE CALIDAD - Muestreo y recepción

Características de los materiales básicos

Muestreo Nro:

37

Cemento Cemento portland tipo I (Andino)	Protegidos/humedad no	Bolsas selladas si	Peso Kg 42.5	Nombre/simb fabr Cemento Andino	Antigüedad 2 días				
Agua	Limpia	Apariencia	Potable si	otro(Especificar)	Observación				
Agregado fino - Arena	Ensucia las manos si <input checked="" type="radio"/> no	brilla si <input checked="" type="radio"/> no	Grano gruesoyfino si <input checked="" type="radio"/> no	Estado/ seco bien húmedo	Cant. Muestreo -				
Agregado grueso - Piedra	Dura y compacta si	Tamaño declarado variado	Lavada antes no	Forma canto rodado-alargado	Cant. Muestreo -				
Concreto aparencia de concreto	Trabajable si	Fluido suelto con agua	Fecha muestreo 04/11/01	No probetas 4	f'c estimado declarado No indica				
Curado	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Mantas húmedas	Regado declarado 2 dias- al día sgte	Riegos/parcelas	Carac. Agua para curado Agua potable				
Dosificación por elemento:	1ra A.g	A.f	C	A	2da A.g	A.f	C	A	NOTA:
Columnas	1	2	1	3	1	2	1	3	Unidades
Nro de tandas:	3ra				4ta				A.f = bugui (3 pie3)
	1	2	1	3	1	2	1	3	A.g = carretilla(2 pie3)
									C = bolsas
									Agua = latas (18 lts)
Observación: La mezcla al momento de colocado presenta segregación, la medida del agua es parcialmente lleno.									

-p.277-

Tesis profesional: " Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:
Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

FORMATO DE TOMA DE DATOS

1/2 hojas

Datos de la vivienda

Propietario.
 Dirección
 Distrito
 Área de terreno

Muestreo Nro:
 Fecha :
 Clima:
 Viento:
 Temperatura:

Tipo de construcción	Alb. Confinada	Alb. No confinada	Aporticada	otro(Especificar)	Observación
	×				2 do Piso.
Elementos estructurales que se estan ejecutando	Columna	viga peraltada	Techo+viga chata	Escalera	Otros (especificar) + Cisterna
Datos para la fabricación y colocación del concreto.	Recurso Humano			Maquinaria/tipo	Capacidad Maqui.
	Maestro: 1 peones : 4 abast. Maq:2 reglero: 1			tolva/ gasolinero	7 pie ³
Materiales	Cantera/ fábrica	Cant.Adquirida	Cant.Utilizada	Precio U. (S/.)	Observación
Agregado fino (m ³)	No indico	4	3	22	
Agregado grueso (m ³)	No indico	4	3	40.0	
Cemento (bls)	Cemento Lima	45	45	17	
Agua	Potable				
Gastos varios	Materiales	M.O		Almuerzo	Otros (especificar)
	S/. 1,020	(S/.380 concreto)		S/. 70	-
Proceso de vaciado : <i>Fabricación del concreto</i> ; mediante una mezcladora, el maquinista agrega del agua, y otros dos abastecen: la arena, la piedra y el cemento. La medida de los agregados es por buguis, y el agua por latas en cantidades poco variables.					
<i>El transporte del concreto</i> ; los 4 peones reciben el concreto de la mezcladora, a través de latas y suben por una escalera y el maestro lo recibe y realiza el chuceo con una varilla de 5/8".					
					Duración: 5 hrs
					Inicio: <input type="text" value="8.00 a.m"/>
Observación. El número de columnas vaciadas fueron 4 columnas de 0.30* 0.30 y 2 columnas 0.15*0.30. (para un ambiente de la vivienda). Para la cisterna aproximadamente 5 m ³ de concreto.					Descanso: <input type="text" value="12.00 - 1.00"/>
					Término: <input type="text" value="2.30 p.m"/>

-p.278-

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:

Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

CONTROL DE CALIDAD - Muestreo y recepción

Características de los materiales básicos

Muestreo Nro:

38

Cemento Cemento portland tipo I (Sol)	Protegidos/humedad no		Bolsas selladas si		Peso Kg 42.5	Nombre/simb fabr Cemento Lima	Antigüedad Compradas hoy				
Agua	Limpia		Apariencia		Potable si	otro(Especificar)	Observación				
Agregado fino - Arena	Ensucia las manos si no		brilla si no		Grano gruesoyfino si no	Estado/ seco bien húmedo	Cant. Muestreo -				
Agregado grueso - Piedra	Dura y compacta si		Tamaño declarado variado		Lavada antes no	Forma canto rodado-alargado	Cant. Muestreo -				
Concreto aparencia de concreto	Trabajable si		Fluido suelto con agua		Fecha muestreo 10/11/01	No probetas 4	f'c estimado declarado No indica				
Curado	Si X	No	Mantas húmedas		Regado declarado 2 días- al día sgte	Riegos/parcelas	Carac. Agua para curado Agua potable				
Dosificación por elemento: Cisterna	1ra	A.g	A.f	C	A	2da	A.g	A.f	C	A	NOTA: Unidades A.f = carretilla(2 pie3) A.g = bugui (3 pie3) C = bolsas Agua = latas (18 lts)
		2	2	1	2.5		2	2	1	2.5	
	3ra					4ta					
		2	2	1	2.5		2	2	1	2.5	
Columnas	1ra					2da					
		2	2	1	2.5		2	2	1	3	
	3ra					4ta					
		2	2	1	3		2	2	1	3	
Observación: Las medidas son parcialmente llenos (3/4)											

-p.279-

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:
Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

FORMATO DE TOMA DE DATOS

1/2 hojas

Datos de la vivienda

Propietario.
 Dirección
 Distrito
 Área de terreno

Muestreo Nro:
 Fecha :
 Clima:
 Viento:
 Temperatura:

Tipo de construcción	Alb. Confinada	Alb. No confinada	Aporticada	otro(Especificar)	Observación
	X				1 er Piso.
Elementos estructurales que se estan ejecutando	Columna	viga peraltada	Techo+viga chata	Escalera	Otros (especificar)
	X				
Datos para la fabricación y colocación del concreto.	Recurso Humano			Maquinaria/tipo	Capacidad Maqui.
	Maestro: 1 peones : 6 abast. Maq:3 reglero: 1			tolva/ gasolinero	7 pie ³
Materiales	Cantera/ fábrica	Cant.Adquirida	Cant.Utilizada	Precio U. (S/.)	Observación
Agregado fino (m ³)	No indico	4	2	22	
Agregado grueso (m ³)	No indico	4	2	38.0	
Cemento (bls)	Cemento Andino	20	20	17.5	
Agua	Potable				
Gastos varios	Materiales	M.O		Almuerzo	Otros (especificar)
	S/. 600	(S/.300 concreto)		50	-
Proceso de vaciado : <i>Fabricación del concreto</i> ; mediante una mezcladora, el maquinista agrega del agua, y otros tres abastecen: la arena, la piedra y el cemento. La medida de los agregados es por buguis, y el agua por latas en cantidades poco variables.					
<i>El transporte del concreto</i> ; los 4 peones reciben el concreto de la mezcladora, a través de latas y suben por una escalera y el maestro lo recibe y realiza el chuceo con una varilla de 5/8".					
				Duración: 4 hrs	
				Inicio: <input type="text" value="8.00 a.m"/>	
Observación. El número de columnas vaciadas fueron 8 columnas de 0.25* 0.25 y 10 columnas 0.15*0.30.				Descanso: <input type="text" value="-"/>	
				Término: <input type="text" value="12.00 m"/>	

-p.280-

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

CONTROL DE CALIDAD - Muestreo y recepción

Características de los materiales básicos

Muestreo Nro:

39

Cemento Cemento portland tipo I (Andino)	Protegidos/humedad no		Bolsas selladas si		Peso Kg 42.5		Nombre/simb fabr Cemento Andino		Antigüedad 1 día antes		
Agua	Limpia		Apariencia		Potable si		otro(Especificar)		Observación		
Agregado fino - Arena	Ensucia las manos si <u>no</u>		brilla si <u>no</u>		Grano gruesoyfino si <u>no</u>		Estado/ seco húmedo		Cant. Muestreo -		
Agregado grueso - Piedra	Dura y compacta si		Tamaño declarado variado		Lavada antes no		Forma variada		Cant. Muestreo -		
Concreto aparencia de concreto	Trabajable si		Fluido suelto con agua		Fecha muestreo 17/11/01		No probetas 4		f'c estimado declarado No indica		
Curado	Si X	No	Mantas húmedas		Regado declarado 2 días- al día sgte		Riegos/parcelas		Carac. Agua para curado Agua potable		
Dosificación por elemento: Columnas	1ra	A.g	A.f	C	A	2da	A.g	A.f	C	A	NOTA:
	1	2	1	2.5		1	2	1	2.5		Unidades
	3ra					4ta					A.f = bugui (3 pie3)
	1	2	1	2.5		1	2	1	2.5		A.g = carretilla(2 pie3)
											C = bolsas
											Agua = latas (18 lts)
Observación: La mezcla presenta segregación, medidas a ras.											

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:

Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

FORMATO DE TOMA DE DATOS

1/2 hojas

Datos de la vivienda

Propietario.
 Dirección
 Distrito
 Área de terreno

Muestreo Nro:
 Fecha :
 Clima:
 Viento:
 Temperatura:

Tipo de construcción	Alb. Confinada	Alb. No confinada	Aporticada	otro(Especificar)	Observación
	X				2 do Piso.
Elementos estructurales que se estan ejecutando	Columna	viga peraltada	Techo+viga chata	Escalera	Otros (especificar)
	X				
Datos para la fabricación y colocación del concreto.	Recurso Humano			Maquinaria/tipo	Capacidad Maqui.
	Maestro: 1 peones : 6 abast. Maq:3 reglero: 1			tolva/ gasolinero	7 pie ³
Materiales	Cantera/ fábrica	Cant.Adquirida	Cant.Utilizada	Precio U. (S/.)	Observación
Agregado fino (m ³)	No indico	4	3	22	
Agregado grueso (m ³)	No indico	4	2.5	40.0	
Cemento (bls)	Cemento Lima	40	38	17	
Agua	Potable				
Gastos varios	Materiales	M.O		Almuerzo	Otros (especificar)
	S/. 950	(S/.400 concreto)		-	-
Proceso de vaciado : <i>Fabricación del concreto</i> ; mediante una mezcladora, el maquinista agrega del agua, y otros tres abastecen: la arena, la piedra y el cemento. La medida de los agregados es por buguis, y el agua por latas en cantidades poco variables.					
<i>El transporte del concreto</i> ; los 2 peones reciben el concreto de la mezcladora, a través de latas y suben por una escalera y el maestro lo recibe y realiza el chuceo con una varilla de 5/8".					
					Duración: 5.5 hrs
					Inicio: <input type="text" value="9.30 a.m"/>
Observación. El número de columnas vaciadas fueron 17 columnas de 0.15* 0.30 y 10 columnas 0.30*0.30.					Descanso: <input type="text" value="12.00 - 1.00"/>
					Término: <input type="text" value="3.00 p.m"/>

-p.282-

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

CONTROL DE CALIDAD - Muestreo y recepción

Características de los materiales básicos

Muestreo Nro:

40

Cemento		Protegidos/humedad	Bolsas selladas	Peso Kg	Nombre/simb fabr	Antigüedad					
Cemento portland tipo I (Sol)		no	si	42.5	Cemento Lima	Compradas hoy					
Agua		Limpia	Apariencia	Potable	otro(Especificar)	Observación					
				si							
Agregado fino - Arena		Ensucia las manos	brilla	Grano gruesoyfino	Estado/ seco	Cant. Muestreo					
		si <u>no</u>	<u>si</u> no	si <u>no</u>	bien húmedo	-					
Agregado grueso - Piedra		Dura y compacta	Tamaño declarado	Lavada antes	Forma	Cant. Muestreo					
		si	variado	no	canto rodado-alargado	-					
Concreto		Trabajable	Fluido	Fecha muestreo	No probetas	f'c estimado declarado					
aparencia de concreto		si	suelto con agua	03/12/01	4	No indica					
Curado	Si No	Mantas húmedas	Regado declarado	Riegos/parcelas	Carac. Agua para curado						
	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		2 dias- al día sgte		Agua potable						
Dosificación por elemento:	1ra	A.g	A.f	C	A	2da	A.g	A.f	C	A	NOTA:
Columnas		1	2	1	2.5		1	2	1	2.5	Unidades
	3ra					4ta					A.f = bugui (3 pie3)
Nro de tandas:		1	2	1	2.5		1	2	1	2.5	A.g = carretilla(2 pie3)
	1ra					2da					C = bolsas
		1	2	1	3		1	2	1	3	Agua = latas (18 lts)
	3ra					4ta					
		1	2	1	3		1	2	1	3	
Observación:											

-p.283-

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:

Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

FORMATO DE TOMA DE DATOS

1/2 hojas

Datos de la vivienda

Propietario:

Dirección:

Distrito:

Área de terreno:

Muestreo Nro:

Fecha:

Clima:

Viento:

Temperatura:

Tipo de construcción	Alb. Confinada	Alb. No confinada	Aporticada	otro(Especificar)	Observación
	X				2 do Piso.
Elementos estructurales que se estan ejecutando	Columna	viga peraltada	Techo+viga chata	Escalera	Otros (especificar)
	X				+ Escalera
Datos para la fabricación y colocación del concreto.	Recurso Humano			Maquinaria/tipo	Capacidad Maqui.
	Maestro: 1 peones : 3 abast. Maq:3 reglero: 1			tolva/ gasolinero	7 pie ³
Materiales	Cantera/ fábrica	Cant.Adquirida	Cant.Utilizada	Precio U. (S/.)	Observación
Agregado fino (m ³)	No indico	4	2	20	
Agregado grueso (m ³)	No indico	4	1.5	40.0	
Cemento (bls)	Cemento Lima	22	22	17.5	
Agua	Potable				
Gastos varios	Materiales	M.O		Almuerzo	Otros (especificar)
	S/. 650	(S/./200 concreto)		-	-
Proceso de vaciado : <i>Fabricación del concreto</i> ; mediante una mezcladora, el maquinista agrega del agua, y otros tres abastecen: la arena, la piedra y el cemento. La medida de los agregados es por buguis, y el agua por latas en cantidades poco variables.					
<i>El transporte del concreto</i> ; los 3 peones reciben el concreto de la mezcladora, a través de latas y suben por una escalera y el maestro lo recibe y realiza el chuceo con una varilla de 5/8".					
					Duración: 7 hrs
					Inicio: <input type="text" value="9.00 a.m"/>
Observación. El número de columnas vaciadas fueron 4 columnas de 0.25* 0.25 y 6 columnas 0.15*0.30.					Descanso: <input type="text" value="12.00 - 1.00"/>
Escalera, volumen 1.5 m ³ .					Término: <input type="text" value="4.00 p.m"/>

-p.284-

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:

Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

CONTROL DE CALIDAD - Muestreo y recepción

Características de los materiales básicos

Muestreo Nro:

41

Cemento		Protegidos/humedad	Bolsas selladas	Peso Kg	Nombre/simb fabr	Antigüedad						
Cemento portland tipo I (Sol)		no	si	42.5	Cemento Lima	Compradas hoy						
Agua		Limpia	Apariencia	Potable	otro(Especificar)	Observación						
				si								
Agregado fino - Arena		Ensucia las manos	brilla	Grano gruesoyfino	Estado/ seco	Cant. Muestreo						
		si <u>no</u>	si <u>no</u>	si <u>no</u>	húmedo	-						
Agregado grueso - Piedra		Dura y compacta	Tamaño declarado	Lavada antes	Forma	Cant. Muestreo						
		si	variado	no	canto rodado-alargado	-						
Concreto		Trabajable	Fluido	Fecha muestreo	No probetas	f'c estimado declarado						
aparencia de concreto		si	suelto con agua	07/12/01	4	No indica						
Curado	Si No	Mantas húmedas	Regado declarado	Riegos/parcelas	Carac. Agua para curado							
	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		2 días- al día sgte		Agua potable							
Dosificación por elemento:		1ra	A.g	A.f	C	A	2da	A.g	A.f	C	A	NOTA:
Columnas			1	2	1	3		1	2	1	3	Unidades
		3ra					4ta					A.f = carretilla(2 pie3)
			1	2	1	3		1	2	1	3	A.g = bugui (3 pie3)
Escalera		1ra					..					C = bolsas
			1	2	1	2.5		1	2	1	2.5	Agua = latas (18 lts)
Observación:		Las medidas son a ras.										

FORMATO DE TOMA DE DATOS

1/2 hojas

Datos de la vivienda

Propietario.
 Dirección
 Distrito
 Área de terreno

Muestreo Nro:
 Fecha :
 Clima:
 Viento:
 Temperatura:

Tipo de construcción	Alb.Confinada	Alb.No confinada	Aporticada	otro(Especificar)	Observación
	×				2 do Piso.
Elementos estructurales que se estan ejecutando	Columna ×	viga peraltada	Techo+viga chata	Escalera	Otros (especificar)
Datos para la fabricación y colocación del concreto.	Recurso Humano			Maquinaria/tipo	Capacidad Maqui.
	Maestro: 1 peones : 6 abast. Maq:3 reglero: 1			tolva/ gasolinero	7 pie ³
Materiales	Cantera/ fábrica	Cant.Adquirida	Cant.Utilizada	Precio U. (S/.)	Observación
Agregado fino (m ³)	No indico	2	0.5	22	
Agregado grueso (m ³)	No indico	2	0.5	40.0	
Cemento (bls)	Cemento Andino	5	4	18	
Agua	Potable				
Gastos varios	Materiales	M.O		Almuerzo	Otros (especificar)
	S/. 220	(S/.180 concreto)		-	-
Proceso de vaciado :	Fabricación del concreto; En el piso se prepara la mezcla, se echan los agregados, cemento, comienzan a batirlo, luego echan el agua por medio de una manguera , separan una porción y le echan más agua y lo mezclan y por lampadas lo echan a las latas.				
	El transporte del concreto; 2 peones reciben el concreto, atraves de latas y suben por la escalera a la parte superior de la columna, el maestro lo recibe y realiza el chuceo con un palo de madera. Y otro peón golpea la parte baja de la columna.				
					Duración: 2.0 hrs
					Inicio: <input type="text" value="9.00 a.m"/>
Observación.	El número de columnas vaciadas fueron 2 columnas de 0.25* 0.25 y 4 columnas 0.15*0.30.				Descanso: <input type="text" value="-"/>
					Término: <input type="text" value="11.00 a.m"/>

-p.286-

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:

Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

CONTROL DE CALIDAD - Muestreo y recepción

2/2 hojas

Características de los materiales básicos

Muestreo Nro:

42

Cemento		Protegidos/humedad	Bolsas selladas	Peso Kg	Nombre/simb fabr	Antigüedad
Cemento portland tipo I (Andino)		no	si	42.5	Cemento Andino	2 día
Agua		Limpia	Apariencia	Potable	otro(Especificar)	Observación
				si		
Agregado fino - Arena		Ensucia las manos	brilla	Grano gruesoyfino	Estado/ seco	Cant. Muestreo
		si <u>no</u>	<u>si</u> no	si <u>no</u>	húmedo	-
Agregado grueso - Piedra		Dura y compacta	Tamaño declarado	Lavada antes	Forma	Cant. Muestreo
		si	variado	no	canto rodado-alargado	-
Concreto		Trabajable	Fluido	Fecha muestreo	No probetas	f'c estimado declarado
aparencia de concreto		si	suelto con agua	23/12/01	4	No indica
Curado	Si No	Mantas humedas	Regado declarado	Riegos/parcelas	Carac. Agua para curado	
	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		2 dias- al día sgte		Agua potable	
Dosificación por elemento:		<u>1ra</u> A.g	A.f	C	A	NOTA:
Columnas		0.5*	0.5*	4	-	Unidades
						A.f = bugui (3 pie ³)
						A.g = carretilla(2 pie ³)
						C = bolsas
						Agua = latas (18 lts)
Observación:		* Se mezcla primero los agregados, parte de esto se va mezclando con cemento y se le adiciona agua.				
		* Parte de la cantidad de agregado no se utiliza quedando mezclado los agregados.				

-p.287-

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:
Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

FORMATO DE TOMA DE DATOS

Datos de la vivienda

Propietario:
 Dirección:
 Distrito:
 Área de terreno:

Muestreo Nro:
 Fecha:
 Clima:
 Viento:
 Temperatura:

Tipo de construcción	Alb. Confinada	Alb. No confinada	Aporticada	otro (Especificar)	Observación
	X				3 er Piso.
Elementos estructurales que se están ejecutando	Columna	viga peraltada	Techo+viga chata	Escalera	Otros (especificar) + Escalera
Datos para la fabricación y colocación del concreto.	Recurso Humano			Maquinaria/tipo	Capacidad Maqui.
	Maestro: 1 peones : 4 abast. Maq:3 reglero: 1			tolva/ gasolinero	7 pie ³
Materiales	Cantera/ fábrica	Cant. Adquirida	Cant. Utilizada	Precio U. (S/.)	Observación
Agregado fino (m ³)	No indico	4		22	
Agregado grueso (m ³)	No indico	4		40.0	
Cemento (bls)	Cemento Lima	40		16.8	
Agua	Potable				
Gastos varios	Materiales	M.O		Almuerzo	Otros (especificar)
	-	(S/.250 concreto)		-	-
Proceso de vaciado : <i>Fabricación del concreto</i> ; mediante una mezcladora, el maquinista agrega del agua, y otros tres abastecen: la arena, la piedra y el cemento. La medida de los agregados es por buguis, y el agua por latas en cantidades variables.					
<i>El transporte del concreto</i> ; los 4 peones reciben el concreto de la mezcladora, a través de latas y					
suben por una escalera y el maestro lo recibe lo coloca echándolo de la parte superior de la columna					Duración: 4 hrs
Realiza el chuceo con una varilla de 5/8".					Inicio: <input type="text" value="1.00 p.m"/>
Observación.	El número de columnas vaciadas fueron 4 columnas de 0.25* 0.25 y 8 columnas 0.15*0.30.				Descanso: <input type="text" value="-"/>
	Escalera con un volumen de 1.5 m ³				Término: <input type="text" value="5.00 p.m"/>

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

CONTROL DE CALIDAD - Muestreo y recepción

Características de los materiales básicos

Muestreo Nro:

43

Cemento Cemento portland tipo I (Sol)	Protegidos/humedad no		Bolsas selladas si		Peso Kg 42.5	Nombre/simb fabr Cemento Lima	Antigüedad Compradas hoy				
Agua	Limpia		Apariencia		Potable si	otro(Especificar)	Observación				
Agregado fino - Arena	Ensucia las manos si <u>no</u>		brilla <u>si</u> no		Grano gruesoyfino si <u>no</u>	Estado/ seco bien húmedo	Cant. Muestreo -				
Agregado grueso - Piedra	Dura y compacta si		Tamaño declarado variado		Lavada antes no	Forma canto rodado-alargado	Cant. Muestreo -				
Concreto aparencia de concreto	Trabajable si		Fluido suelto con agua		Fecha muestreo 09/01/02	No probetas -	f'c estimado declarado No indica				
Curado	Si X	No	Mantas húmedas	Regado declarado 2 dias- al día sgte	Riegos/parcelas	Carac. Agua para curado Agua potable					
Dosificación por elemento: Columnas	1ra	A.g	A.f	C	A	2da	A.g	A.f	C	A	NOTA: Unidades A.f = carretilla (2 pie3) A.g = bugui(3 pie3) C = bolsas Agua = latas (18 lts)
		1	2	1	3		1	2	1	3	
	3ra										
		1	2	1	3		1	2	1	3	
Observación: La mezcla presenta segregación en el momento de su colocación.											

FORMATO DE TOMA DE DATOS

1/2 hojas

Datos de la vivienda

Propietario:

Dirección:

Distrito:

Área de terreno:

Muestreo Nro:

Fecha:

Clima:

Viento:

Temperatura:

Tipo de vivienda	Alb. Confinada	Alb. No confinada	Aporticada	otro(Especificar)	Observación
	X				3er Piso.
Elementos estructurales que se estan ejecutando	Columna	viga peraltada	Techo+viga chata	Escalera	Otros (especificar)
	X				
Datos para la fabricación y colocación del concreto.	Recurso Humano			Maquinaria/tipo	Capacidad Maqui.
	Maestro: 1 peones : 3 abast. Maq:3 reglero: 1			tolva/ gasolinero	7 pie ³
Materiales	Cantera/ fábrica	Cant.Adquirida	Cant.Utilizada	Precio U. (S/.)	Observación
Agregado fino (m ³)	No indico	3	1	22	
Agregado grueso (m ³)	No indico	3	1	40.0	
Cemento (bls)	Cemento Andino	15	15	17	
Agua	Potable				
Gastos varios	Materiales	M.O		Almuerzo	Otros (especificar)
	S/. 900	(S/ .250 concreto)		50	-
Proceso de vaciado : <i>Fabricación del concreto ; dos peones mezclan la arena y la piedra con buguis y añaden agua con manguera. Luego mezclan por partes y añaden mas agua a la parte que van a llevarla para colocarla en la columna a vaciar</i>					
<i>El transporte del concreto ; los 3 peones reciben el concreto de la mezcladora, a través de latas y</i>					
suben por una escalera y el maestro lo recibe y realiza el chuceo con una varilla de 5/8".					Duración: 4 hrs
					Inicio: <input type="text" value="8.00 a.m"/>
Observación. El número de columnas vaciadas fueron 4 columnas de 0.25* 0.25 y 4 columnas 0.15*0.30.					Descanso: <input type="text" value="-"/>
					Término: <input type="text" value="12.00 m"/>

-p.290-

Tesis profesional: " Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:

Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

CONTROL DE CALIDAD - Muestreo y recepción

2/2 hojas

Características de los materiales básicos

Muestreo Nro:

44

Cemento		Protegidos/humedad	Bolsas selladas	Peso Kg	Nombre/simb fabr	Antigüedad				
Cemento portland tipo I		no	si	42.5	Cemento Andino	Compradas hoy				
Agua		Limpia	Apariencia	Potable	otro(Especificar)	Observación				
				si						
Agregado fino - Arena		Ensucia las manos	brilla	Grano gruesoyfino	Estado/ seco	Cant. Muestreo				
		si <u>no</u>	<u>si</u> no	si <u>no</u>	bien húmedo	-				
Agregado grueso - Piedra		Dura y compacta	Tamaño declarado	Lavada antes	Forma	Cant. Muestreo				
		si	variado	no	variado	-				
Concreto		Trabajable	Fluido	Fecha muestreo	No probetas	f'c estimado declarado				
aparencia de concreto		si	suelto con agua	13/01/02	4	No indica				
Curado	Si No	Mantas húmedas	Regado declarado	Riegos/parcelas	Carac. Agua para curado					
	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		2 días- al día sgte		Agua potable					
Dosificación por elemento:		1ra A.g	A.f	C	A	2da A.g	A.f	C	A	NOTA:
Columnas		3	3	4	-	3	3	4	-	Unidades
Nro de tandas: 4		3ra				4ta				A.f = buguis (3 pie3)
		3	3	4	-	3	3	3	-	A.g =bugui(3 pie3)
										C = bolsas
										Agua = -
Observación:		El agua es añadido mediante manguera en cantidades variables.								

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:

Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

FORMATO DE TOMA DE DATOS

1/2 hojas

Datos de la vivienda

Propietario:
 Dirección:
 Distrito:
 Área de terreno:

Muestreo Nro:
 Fecha:
 Clima:
 Viento:
 Temperatura:

Tipo de vivienda	Alb. Confinada	Alb. No confinada	Aporticada	otro(Especificar)	Observación
	X				2 do Piso.
Elementos estructurales que se estan ejecutando	Columna	viga peraltada	Techo+viga chata	Escalera	Otros (especificar)
	X				
Datos para la fabricación y colocación del concreto.	Recurso Humano			Maquinaria/tipo	Capacidad Maqui.
	Maestro: 1 peones : 5 abast. Maq:3 reglero: 1			tolva/ gasolinero	7 pie ³
Materiales	Cantera/ fábrica	Cant.Adquirida	Cant.Utilizada	Precio U. (S/.)	Observación
Agregado fino (m ³)	No indico	4	2	15	
Agregado grueso (m ³)	No indico	4	2	25.0	
Cemento (bls)	Cemento Andino	35	33	17	
Agua	Potable				
Gastos varios	Materiales	M.O		Almuerzo	Otros (especificar)
	S/. 850	(S/.380 concreto)		80	-
Proceso de vaciado : <i>Fabricación del concreto</i> ; mediante una mezcladora, el maquinista agrega del agua, y otros tres abastecen: la arena, la piedra y el cemento. La medida de los agregados es por buguis, y el agua por latas en cantidades poco variables.					
<i>El transporte del concreto</i> ; los 5 peones reciben el concreto de la mezcladora, a través de latas y suben por una escalera y el maestro lo recibe y realiza el chuceo con una varilla de 5/8".					
				Duración: 5 hrs	
				Inicio: <input type="text" value="8.00 a.m"/>	
Observación.	El número de columnas vaciadas fueron 10 columnas de 0.25* 0.25 y 7 columnas 0.15*0.30.				Descanso: <input type="text" value="-"/>
				Término: <input type="text" value="1.00 p.m"/>	

-p.292-

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

CONTROL DE CALIDAD - Muestreo y recepción

Características de los materiales básicos

Muestreo Nro:

45

Cemento		Protegidos/humedad	Bolsas selladas	Peso Kg	Nombre/simb fabr	Antigüedad				
Cemento portland tipo I (Sol)		no	si	42.5	Cemento Lima	Compradas 1 día antes				
Agua		Limpia	Apariencia	Potable	otro(Especificar)	Observación				
				si						
Agregado fino - Arena		Ensucia las manos	brilla	Grano gruesoyfino	Estado/ seco	Cant. Muestreo				
		si <u>no</u>	<u>si</u> no	si <u>no</u>	bien húmedo	-				
Agregado grueso - Piedra		Dura y compacta	Tamaño declarado	Lavada antes	Forma	Cant. Muestreo				
		si	variado	no	canto rodado-alargado	-				
Concreto		Trabajable	Fluido	Fecha muestreo	No probetas	f'c estimado declarado				
aparencia de concreto		si	suelto con agua	02/02/02	4	No indica				
Curado	Si No	Mantas húmedas	Regado declarado	Riegos/parcelas	Carac. Agua para curado					
	<input checked="" type="checkbox"/>		2 días- al día sgte		Agua potable					
Dosificación por elemento:		1ra A.g	A.f	C	A	2da A.g	A.f	C	A	NOTA:
Columnas		1	2	1	2.5	1	2	1	2.5	Unidades
(0.25*0.25)		3ra				4ta				A.f = bugui (3 pie ³)
		1	2	1	2.5	1	2	1	2.5	A.g =bugui(3 pie ³)
Columnas		1ra							C = bolsas
(0.15*0.30)		1	2	1	3	1	2	1	3	Agua = latas (18 lts)
Observación: La mezcla presenta segregación, medidas a ras.										

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:
Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

FORMATO DE TOMA DE DATOS

1/2 hojas

Datos de la vivienda

Propietario:
 Dirección:
 Distrito:
 Área terreno:

Muestreo Nro:
 Fecha:
 Clima:
 Viento:
 Temperatura:

Tipo de vivienda	Alb. Confinada	Alb. No confinada	Aporticada	otro(Especificar)	Observación
	×				1 er Piso.
Elementos estructurales que se estan ejecutando	Columna	viga peraltada	Techo+viga chata	Escalera	Otros (especificar)
	×				
Datos para la fabricación y colocación del concreto.	Recurso Humano			Maquinaria/tipo	Capacidad Maqui.
	Maestro: 1 peones : 4 abast. Maq:3 reglero: 1			tolva/ gasolinero	7 pie ³
Materiales	Cantera/ fábrica	Cant.Adquirida	Cant.Utilizada	Precio U. (S/.)	Observación
Agregado fino (m ³)	No indico	6	3	22	
Agregado grueso (m ³)	No indico	6	2	38.0	
Cemento (bls)	Cemento Lima	30	30	17	
Agua	Potable				
Gastos varios	Materiales	M.O		Almuerzo	Otros (especificar)
	S/. 950	(S/.400 concreto)		80	-
Proceso de vaciado : <i>Fabricación del concreto</i> ; mediante una mezcladora, el maquinista agrega del agua, y otros tres abastecen: la arena, la piedra y el cemento. La medida de los agregados es por buguis, y el agua por latas en cantidades poco variables.					
<i>El transporte del concreto</i> ; los 4 peones reciben el concreto de la mezcladora, a través de latas y suben por una escalera y el maestro lo recibe y realiza el chuceo con una varilla corrugada de 5/8".					
				Duración: 6 hrs	
				Inicio: <input type="text" value="9.00 a.m"/>	
Observación. El número de columnas vaciadas fueron 4 columnas de 0.25* 0.25 y 22 columnas 0.15*0.30.				Descanso: <input type="text" value="12.00 - 1.00"/>	
				Término: <input type="text" value="3.00 p.m"/>	

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:

Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

CONTROL DE CALIDAD - Muestreo y recepción

Características de los materiales básicos

Muestreo Nro:

46

Cemento		Protegidos/humedad	Bolsas selladas	Peso Kg	Nombre/simb fabr	Antigüedad						
Cemento portland tipo I (Sol)		no	si	42.5	Cemento Lima	Compradas hoy						
Agua		Limpia	Apariencia	Potable	otro(Especificar)	Observación						
				si								
Agregado fino - Arena		Ensucia las manos	brilla	Grano gruesoyfino	Estado/ seco	Cant. Muestreo						
		si <input type="radio"/> no <input checked="" type="radio"/>	si <input type="radio"/> no <input checked="" type="radio"/>	si <input type="radio"/> no <input checked="" type="radio"/>	bien húmedo	-						
Agregado grueso - Piedra		Dura y compacta	Tamaño declarado	Lavada antes	Forma	Cant. Muestreo						
		si	variado	no	alargada	-						
Concreto		Trabajable	Fluido	Fecha muestreo	No probetas	f'c estimado declarado						
aparencia de concreto		si	suelto con agua	07/02/02	4	No indica						
Curado	Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Mantas húmedas	Regado	Riegos/parcelas	Carac. Agua para curado							
			3 días- al día sgte		Agua potable							
Dosificación por elemento:		1ra	A.g	A.f	C	A	2da	A.g	A.f	C	A	NOTA:
Columnas			1	2	1	2.5		1	2	1	2.5	Unidades
		3ra									A.f = bugui (3 pie ³)
			1	2	1	2.5		1	2	1	2.5	A.g = carretilla(2 pie ³)
												C = bolsas
												Agua = latas (18 lts)
Observación: Las medidas son a ras.												

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:

Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

FORMATO DE TOMA DE DATOS

1/2 hojas

Datos de la vivienda

Propietario:
 Dirección:
 Distrito:
 Área de terreno:

Muestreo Nro:
 Fecha:
 Clima:
 Viento:
 Temperatura:

Tipo de vivienda	Alb. Confinada	Alb. No confinada	Aporticada	otro(Especificar)	Observación
	X				2 do Piso.
Elementos estructurales que se estan ejecutando	Columna	viga peraltada	Techo+viga chata	Escalera	Otros (especificar)
	X				Cisterna
Datos para la fabricación y colocación del concreto.	Recurso Humano			Maquinaria/tipo	Capacidad Maqui.
	Maestro: 1 peones : 4 abast. Maq:3 reglero: 1			tolva/ gasolinero	7 pie ³
Materiales	Cantera/ fábrica	Cant.Adquirida	Cant.Utilizada	Precio U. (S/.)	Observación
Agregado fino (m ³)	No indico	6	2	15	
Agregado grueso (m ³)	No indico	6	2	25.0	
Cemento (bls)	Cemento Lima	40	40	17	
Agua	Potable				
Gastos varios	Materiales	M.O		Almuerzo	Otros (especificar)
	-	(S/.300 concreto)		80	-
Proceso de vaciado : <i>Fabricación del concreto</i> ; mediante una mezcladora, el maquinista agrega del agua, y otros tres abastecen: la arena, la piedra y el cemento. La medida de los agregados es por buguis, y el agua por latas en cantidades poco variables.					
<i>El transporte del concreto</i> ; los 4 peones reciben el concreto de la mezcladora, a través de latas y suben por una escalera y el maestro lo recibe y realiza el chuceo con una varilla de 5/8".					
					Duración: 7 hrs
					Inicio: <input type="text" value="9.00 a.m"/>
Observación. El número de columnas vaciadas fueron 12 columnas de 0.25*0.25 y 9 columnas 0.15*0.30.					Descanso: <input type="text" value="12.00 - 1.00"/>
					Término: <input type="text" value="4.00 p.m"/>

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:

Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

CONTROL DE CALIDAD - Muestreo y recepción

Características de los materiales básicos

Muestreo Nro:

47

Cemento		Protegidos/humedad	Bolsas selladas	Peso Kg	Nombre/simb fabr	Antigüedad				
Cemento portland tipo I (Sol)		no	si	42.5	Cemento Lima	1 día				
Agua		Limpia	Apariencia	Potable	otro(Especificar)	Observación				
		si			Tanque					
Agregado fino - Arena		Ensucia las manos	brilla	Grano gruesoyfino	Estado/ seco	Cant. Muestreo				
		si <u>no</u>	si <u>no</u>	si <u>no</u>	húmedo	-				
Agregado grueso - Piedra		Dura y compacta	Tamaño declarado	Lavada antes	Forma	Cant. Muestreo				
		si	variado	no	variada	-				
Concreto		Trabajable	Fluido	Fecha muestreo	No probetas	f'c estimado declarado				
aparencia de concreto		si	suelto con agua	13/02/02	4	No indica				
Curado	Si No	Mantas húmedas	Regado declarado	Riegos/parcelas	Carac. Agua para curado					
	×		3 días- al día sgte		Agua potable					
Dosificación por elemento:		1ra A.g	A.f	C	A	2da A.g	A.f	C	A	NOTA:
Columnas		2	2	1	2.5	2	2	1	2.5	Unidades
Nro de tandas:		3ra				4ta				A.f = carretilla(2 pie3)
		2	2	1	2.5	2	2	1	2.5	A.g = bugui (3 pie3)
Columnas 0.15*0.30		1ra				2da				C = bolsas
		1	2	1	3	1	2	1	3	Agua = latas (18 lts)
		3ra							
		1	2	1	3	1	2	1	3	
Observación: En columnas de 0.15*0.30 disminuyen la cantidad de piedra.										

-p.297-

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:

Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

FORMATO DE TOMA DE DATOS

1/2 hojas

Datos de la vivienda

Propietario:

Dirección:

Distrito:

Área a vacear:

Muestreo Nro:

Fecha:

Clima:

Viento:

Temperatura:

Tipo de vivienda	Alb. Confinada	Alb. No confinada	Aporticada	otro(Especificar)	Observación
	X				2 do Piso.
Elementos estructurales que se estan ejecutando	Columna	viga peraltada	Techo+viga chata	Escalera	Otros (especificar)
	X				
Datos para la fabricación y colocación del concreto.	Recurso Humano			Maquinaria/tipo	Capacidad Maqui.
	Maestro: 1 peones : 4 abast. Maq:2 reglero: 1			tolva/ gasolinero	7 pie ³
Materiales	Cantera/ fábrica	Cant.Adquirida	Cant.Utilizada	Precio U. (S/.)	Observación
Agregado fino (m ³)	No indico	4	2	15	
Agregado grueso (m ³)	No indico	4	2	25.0	
Cemento (bls)	Cemento Lima	30	27	17	
Agua	Potable				
Gastos varios	Materiales	M.O		Almuerzo	Otros (especificar)
	S/. 700	(S/.350 concreto)		50	-
Proceso de vaciado : <i>Fabricación del concreto</i> ; mediante una mezcladora, el maquinista agrega del agua, y otros dos abastecen: la arena, la piedra y el cemento. La medida de los agregados es por bugui y carretilla , y el agua por latas.					
<i>El transporte del concreto</i> ; los 4 peones reciben el concreto de la mezcladora, a través de latas y suben por una escalera y el maestro lo recibe y realiza el chuceo con una varilla de 5/8".					
					Duración: 7 hrs
					Inicio: <input type="text" value="9.00 a.m"/>
Observación. El número de columnas vaciadas fueron 10 columnas de 0.25* 0.25 y 12 columnas 0.15*0.30.					Descanso: <input type="text" value="12.00 - 1.00"/>
El acceso en esta vivienda es accidentado, el concreto es preparado en la parte inferior (baja) ya que allí se ubican los materiales.					Término: <input type="text" value="4.00 p.m"/>

CONTROL DE CALIDAD - Muestreo y recepción

2/2 hojas

Características de los materiales básicos

Muestreo Nro:

48

Cemento		Protegidos/humedad	Bolsas selladas	Peso Kg	Nombre/simb fabr	Antigüedad				
Cemento portland tipo I (Sol)		no	si	42.5	Cemento Lima	Compradas hoy				
Agua		Limpia	Apariencia	Potable	otro(Especificar)	Observación				
				si						
Agregado fino - Arena		Ensucia las manos	brilla	Grano gruesoyfino	Estado/ seco	Cant. Muestreo				
		si <u>no</u>	<u>si</u> no	si <u>no</u>	bien húmedo	-				
Agregado grueso - Piedra		Dura y compacta	Tamaño declarado	Lavada antes	Forma	Cant. Muestreo				
		si	variado	no	canto rodado-alargado	-				
Concreto		Trabajable	Fluido	Fecha muestreo	No probetas	f'c estimado declarado				
aparencia de concreto		si	suelto con agua	21/02/02	4	No indica				
Curado	Si No	Mantas húmedas	Regado declarado	Riegos/parcelas	Carac. Agua para curado					
	×		2 días- al día sgte		Agua potable					
Dosificación por elemento:		1ra A.g	A.f	C	A	2da A.g	A.f	C	A	NOTA:
Columnas		1	2	1	2.5	1	2	1	2.5	Unidades
		3ra				4ta				A.f = bugui (3 pie3)
		1	2	1	2.5	1	2	1	2.5	A.g = carretilla(2 pie3)
										C = bolsas
										Agua = latas (18 lts)
Observación:		La mezcla presenta segregación, medidas a ras.								
		En las columnas de 0.15*0.30 disminuyen la cantidad de piedra.								

-p.299-

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:

Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

FORMATO DE TOMA DE DATOS

1/2 hojas

Datos de la vivienda

Propietario:
 Dirección:
 Distrito:
 Área de terreno:

Muestreo Nro:
 Fecha:
 Clima:
 Viento:
 Temperatura:

Tipo de vivienda	Alb. Confinada	Alb. No confinada	Aporticada	otro(Especificar)	Observación
	X				1 er Piso.
Elementos estructurales que se estan ejecutando	Columna	viga peraltada	Techo+viga chata	Escalera	Otros (especificar)
	X				
Datos para la fabricación y colocación del concreto.	Recurso Humano			Maquinaria/tipo	Capacidad Maqui.
	Maestro: 1 peones : 6 abast. Maq:3 reglero: 1			tolva/ gasolinero	7 pie ³
Materiales	Cantera/ fábrica	Cant.Adquirida	Cant.Utilizada	Precio U. (S/.)	Observación
Agregado fino (m ³)	No indico	4		15	
Agregado grueso (m ³)	No indico	4		25.0	
Cemento (bls)	Cemento Lima	10		17	
Agua	Potable				
Gastos varios	Materiales	M.O		Almuerzo	Otros (especificar)
	-	(S/.300 concreto)		50	-
Proceso de vaciado : <i>Fabricación del concreto</i> ; mediante una mezcladora, el maquinista agrega del agua, y otros tres abastecen: la arena, la piedra y el cemento. La medida de los agregados es por bugui y carretilla, y el agua por latas.					
<i>El transporte del concreto</i> ; los 4 peones reciben el concreto de la mezcladora, a través de latas y suben por una escalera y el maestro lo recibe y realiza el chuceo con una varilla corrugada de 5/8" .					
					Duración: 7 hrs
					Inicio: <input type="text" value="9.00 a.m"/>
Observación. El número de columnas vaciadas fueron 18 columnas de 0.25* 0.25 y 2 columnas 0.15*0.30.					Descanso: <input type="text" value="12.00 - 1.00"/>
					Término: <input type="text" value="4.00 p.m"/>

-p.300-

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

CONTROL DE CALIDAD - Muestreo y recepción

2/2 hojas

Características de los materiales básicos

Muestreo Nro:

49

Cemento			Protegidos/humedad	Bolsas selladas	Peso Kg	Nombre/simb fabr	Antigüedad						
Cemento portland tipo I (Sol)			no	si	42.5	Cemento Lima	Compradas hoy						
Agua			Limpia	Apariencia	Potable	otro(Especificar)	Observación						
					si								
Agregado fino - Arena			Ensucia las manos	brilla	Grano gruesoyfino	Estado/ seco	Cant. Muestreo						
			si <u>no</u>	<u>si</u> no	si <u>no</u>	bien húmedo	-						
Agregado grueso - Piedra			Dura y compacta	Tamaño declarado	Lavada antes	Forma	Cant. Muestreo						
			si	variado	no	canto rodado-alargado	-						
Curado	Si	No	Trabajable	Fluido	Fecha muestreo	No probetas	f'c estimado declarado						
	×		si	suelto con agua	28/06/02	4	No indica						
Forma de curado			Mantas húmedas	Regado declarado	Riegos/parcelas	Carac. Agua para curado							
				2 días- al día sgte		Agua potable							
Dosificación por elemento:			1ra	A.g	A.f	C	A	2da	A.g	A.f	C	A	NOTA:
Columnas			1	2	1	2.5	1	2	1	2.5	1	2.5	Unidades
Nro de tandas:			3ra					4ta					A.f = bugui (3 pie3)
			1	2	1	2.5	1	2	1	2.5	1	2.5	A.g = carretilla(2 pie3)
			1ra					2da					C = bolsas
			1	2	1	3	1	2	1	3	1	3	Agua = latas (18 lts)
			3ra					4ta					
			1	2	1	3	1	2	1	3	1	3	
Observación: En las columnas de 0.15 m de ancho disminuyen la cantidad de piedra.													

-p.301-

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:

Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

FORMATO DE TOMA DE DATOS

1/2 hojas

Datos de la vivienda

Propietario:

Dirección:

Distrito:

Área de terreno:

Muestreo Nro:

Fecha:

Clima:

Viento:

Temperatura:

Tipo de construcción	Alb. Confinada	Alb. No confinada	Aporticada	otro(Especificar)	Observación
	X				2 do Piso.
Elementos estructurales que se estan ejecutando	Columna	viga peraltada	Techo+viga chata	Escalera	Otros (especificar)
	X				
Datos para la fabricación y colocación del concreto.	Recurso Humano			Maquinaria/tipo	Capacidad Maqui.
	Maestro: 1 peones : 6 abast. Maq:3 reglero: 1			tolva/ gasolinero	7 pie ³
Materiales	Cantera/ fábrica	Cant.Adquirida	Cant.Utilizada	Precio U. (S/.)	Observación
Agregado fino (m ³)	No indico	4	0.5	22	El excedente de material lo guardan para vaciados de otras columnas
Agregado grueso (m ³)	No indico	4	0.5	40.0	
Cemento (bls)	Cemento Lima	10	6	17	
Agua	Potable				
Gastos varios	Materiales	M.O		Almuerzo	Otros (especificar)
	S/. 500	(S/.280 concreto)		50	-
Proceso de vaciado : <i>Fabricación del concreto</i> ; En el techo antiguo se prepara la mezcla, se echan los agregados, cemento, comienzan a batirlo, luego echan el agua por medio de una manguera , separan una porción y le echan más agua y lo mezclan y por lampadas lo echan a la carretilla. <i>El transporte del concreto</i> ; 2 peones reciben el concreto, a través de latas y suben por la escalera a la parte superior de la columna, el maestro lo recibe y realiza el chuceo con una varilla de 5/8".					
					Duración: 7 hrs
					Inicio: <input type="text" value="9.00 a.m"/>
Observación. El número de columnas vaciadas fueron 2 columnas de 0.25* 0.25 y 3 columnas 0.15*0.35.					Descanso: <input type="text" value="12.00 - 1.00"/>
					Término: <input type="text" value="4.00 p.m"/>

CONTROL DE CALIDAD - Muestreo y recepción

Características de los materiales básicos

Muestreo Nro:

50

Cemento			Protegidos/humedad	Bolsas selladas	Peso Kg	Nombre/simb fabr	Antigüedad						
Cemento portland tipo I (Sol)			no	si	42.5	Cemento Lima	Compradas hoy						
Agua			Limpia	Apariencia	Potable	otro(Especificar)	Observación						
					si								
Agregado fino - Arena			Ensucia las manos	brilla	Grano gruesoyfino	Estado/ seco	Cant. Muestreo						
			si (no)	(si) no	si (no)	bien húmedo	-						
Agregado grueso - Piedra			Dura y compacta	Tamaño declarado	Lavada antes	Forma	Cant. Muestreo						
			si	variado	no	canto rodado-alargado	-						
Concreto			Trabajable	Fluido	Fecha muestreo	No probetas	f'c estimado declarado						
aparencia de concreto			si	suelto con agua	03/07/02	4	No indica						
Curado		Si	No	Mantas húmedas	Regado declarado	Riegos/parcelas	Carac. Agua para curado						
		×			2 días- al día sgte		Agua potable						
Dosificación por elemento:			1ra	A.g	A.f	C	A	2da	A.g	A.f	C	A	NOTA:
Columnas				3	3	3	-		3	3	3	-	Unidades
													A.f = bugui (3 pie3)
													A.g = buggui(3 pie3)
													C = bolsas
Observación:			No se pudo estimar la cantidad exacta de agua, este fue añadido con manguera y por partes.										

ANEXO A3: Ensayos de los agregados

(Anexo del Capítulo 3)

Cuadro A3.1 Características físicas del agregado fino de la muestra tomada en la vivienda 01

PESO UNITARIO

Norma ASTM C29 - 93

	Suelto		Compactado	
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra + vasija (gr.)	6584.50	6586.50	7720.00	7730.00
- Peso de la vasija (gr.)	2776.00	2776.00	2776.00	2776.00
- Peso de la muestra suelta (gr.)	3808.50	3810.50	4944.00	4954.00
- Volumen del recipiente (pie ³)	1/10	1/10	1/10	1/10
- Peso aparente suelto = W_{suelto} (kg)	1344.95	1345.66	1745.95	1749.48
Vol recip (m ³)				
Promedio:	1345.30		1747.71	

PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN

Norma: ASTM C127 - 93

	Muestra 1	Muestra 2	
A- Peso de la arena SS + Peso balón + Peso agua	959.50	970.50	
B- Peso de la arena SS + Peso del balón	640.00	650.00	
C- Peso del agua	319.50	320.50	
- Peso de la arena secada al horno + peso de basija	610.00	610.00	
- Peso de la basija	117.00	117.00	
D- Peso de la arena secada al horno	493.00	493.00	
E- Volumen del frasco	500.00	500.00	
			Promedio:
Peso específico de la masa: $D/(E-C)$ gr/cm ³	2.73	2.75	2.74
Peso específico de la masa saturado SS: $E/(E-C)$	2.77	2.79	2.78
Peso específico aparente: $D/(E-C) - (500-D)$	2.84	2.86	2.85
Porcentaje de absorción: $(500-D)/D * 100$	1.42%	1.42%	1.42%

% PASA MALLA # 200

	Muestra 1	Muestra 2
Peso seco original	500.00	500.00
Peso seco despues del lavado	461.50	462.50
% pasa N200=	7.70%	7.50%
Promedio:	7.60%	

PERFIL Y TEXTURA:

Grano uniforme
muy brillante

CONTENIDO DE HUMEDAD

Norma: ASTM C566 - 93

	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra húmeda	500.00	550.00
- Peso de la muestra secada al horno	485.00	532.00
- Contenido de agua	15.00	18.00
W_{muestra} %	3.09%	3.38%
Promedio:	3.24%	

Observaciones:

El contenido de humedad del agregado fino es referencial, debido a la perdida de humedad ocasionada por el transporte al laboratorio.

Cuadro A3.2 Características físicas del agregado grueso de la muestra tomada en la vivienda 01

PESO UNITARIO

Norma ASTM C29 - 93

	Suelto		Compactado	
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra + vasija (gr.)	32400	32600	34400	34300
- Peso de la vasija (gr.)	12200	12200	12200	12200
- Peso de la muestra suelta (gr.)	20200	20400.00	22200	22100.00
- Volumen del recipiente (pie ³)	1/2	1/2	1/2	1/2
- Peso aparente suelto = W_{suelto} (kg)	1426.70	1440.83	1567.96	1560.90
Vol recip (m ³)				
Promedio:	1433.77		1564.43	

PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN

Norma: ASTM C127 - 93

	Muestra 1	Muestra 2	
A-Peso de la muestra secada al horno	496.00	505.50	
B-Peso de la muestra saturada con superficie seca	500.50	510.00	
Volumen de agua	500.00	500.00	
Volumen de la muestra saturada dentro del agua de la p	810.00	830.00	
C-Peso de la muestra saturada dentro del agua	310.00	330.00	
			Promedio:
Peso específico de la masa: $A/(B-C)$ gr/cm ³	2.60	2.81	2.71
Peso específico de la masa saturado SS: $B/(B-C)$	2.63	2.83	2.73
Peso específico aparente: $A/(A-C)$	2.67	2.88	2.77
Porcentaje de absorción: $(B-A)/A * 100$	0.91%	0.89%	0.90%

% PASA MALLA # 200

	Muestra 1	Muestra 2
Peso seco original	500.00	500.00
Peso seco despues del lavado	498.00	497.00
% pasa N200=	0.40%	0.60%
Promedio:	0.50%	

PERFIL Y TEXTURA:

Grano granular
cantos rodados.

CONTENIDO DE HUMEDAD

Norma: ASTM C566 - 93

	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra húmeda	1004.00	1010.00
- Peso de la muestra seca	993.50	998.50
- Contenido de agua	10.50	11.50
$W_{muestra}$ %	1.06%	1.15%
Promedio:	1.10%	

Observaciones:

El contenido de humedad del agregado grueso es referencial, debido a la pérdida de humedad ocasionada por el transporte al laboratorio.

Cuadro A3.3 Granulometría del agregado fino de la vivienda 01

Muestra: Vivienda 01

W muestra: 500.00

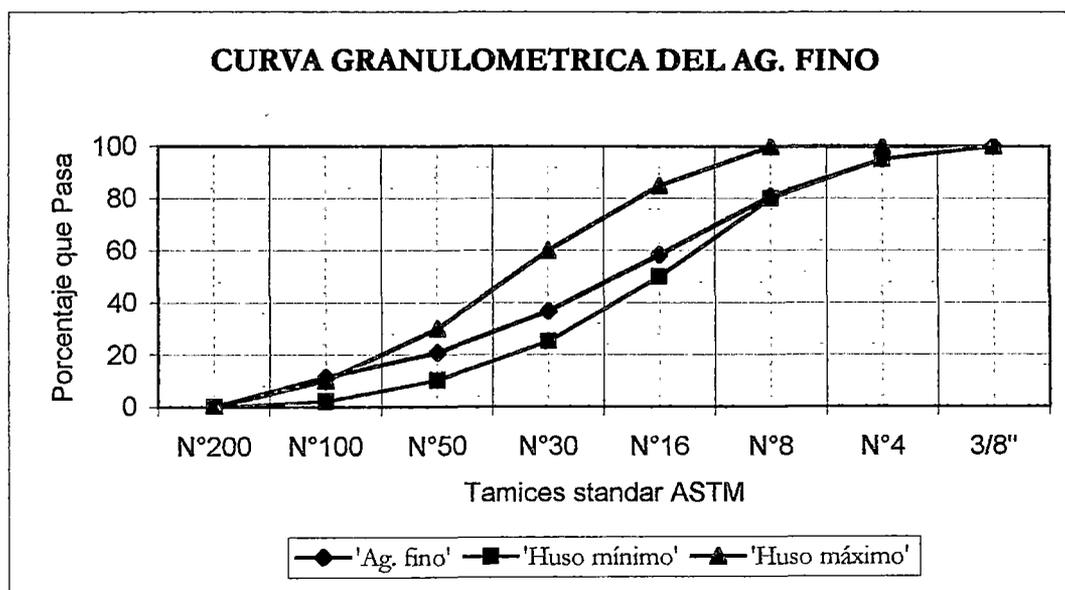
Laboratorio: UNI

TAMIZ		Peso retenido en cada malla	% retenido en cada malla	% retenido acumulado	% pasa acumulado	Especificaciones	
Pulg.	mm.						
3/8"	6.35	0	0	0	100.00	100	100
N°4	4.76	25	5.00	5.00	95.00	95	100
N°8	2.38	71	14.20	19.20	80.80	80	100
N°16	1.19	112	22.40	41.60	58.40	50	85
N°30	0.60	107.5	21.50	63.10	36.90	25	60
N°50	0.30	80.5	16.10	79.20	20.80	10	30
N°100	0.15	47.5	9.50	88.70	11.30	2	10
N°200	0.07	56.5	11.30	100.00	0.00	0	0
		500	100.00				

$$M.F = \frac{\% \text{ Acumul. Reten.} (1\ 1/2", 3/4", 3/8", N4, N8, N16, N30, N50, N100)}{100}$$

M.F = 2.97

Gráfico A3.1 Curva granulométrica del agregado fino de la vivienda 01



<i>Características físicas de los Agregados</i>		<i>Ag. Fino</i>	<i>Ag. Grueso</i>
Peso unitario suelto	=	1345.30	1747.71
Peso unitario compactado:	=	1747.71	1685.31
Peso específico de la masa:	=	2.74	2.71
Peso específico de la masa saturado SS	=	2.78	2.73
Peso específico aparente:	=	2.85	2.77
Porcentaje de absorción %	=	1.42%	0.90%
Porcentaje que pasa la malla No 200	=	7.60%	<1%

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

Cuadro A3.4 Granulometría del agregado grueso de la vivienda 01

Muestra: Vivienda 01

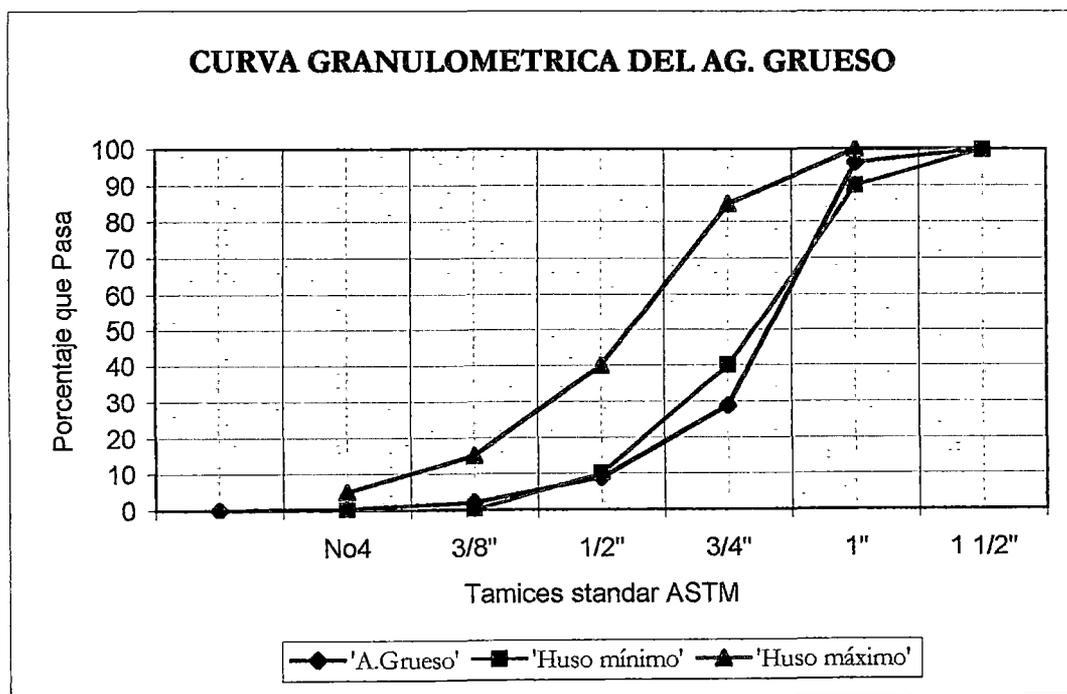
W muestra: 8000.00

Laboratorio: UNI

TAMIZ		Peso retenido en cada malla	% retenido en cada malla	% retenido acumulado	% pasa acumulado	Especificaciones	
Pulg.	mm.						
1 1/2"	38.10				100	100	100
1"	25.40	301.0	3.76	3.76	96.24	90	100
3/4"	19.00	5389.5	67.37	71.13	28.87	40	85
1/2"	12.70	1602.0	20.03	91.16	8.84	10	40
3/8"	9.51	538.0	6.73	97.88	2.12	0	15
No4	6.35	146.5	1.83	99.71	0.29	0	5
Fondo		23.0	0.29	100.00	0.00		
		8000	100.00				

$$M.F = \frac{\% \text{ Acumul. Reten.} (1\ 1/2", 3/4", 3/8", N4, N8, N16, N30, N50, N100)}{100}$$

Modulo de Finura	7.69
Tamaño Máximo Nominal	1"
Tamaño Máximo	1 1/2"

Gráfico A3.2 Curva granulométrica del agregado grueso de la vivienda 01

Cuadro A3.5 Características físicas del agregado fino de la muestra tomada en la vivienda 02

PESO UNITARIO

Norma ASTM C29 - 93

	Suelto		Compactado	
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra + vasija (gr.)	7623.00	7580.00	8226.50	80100.00
- Peso de la vasija (gr.)	2776.00	2776.00	2776.00	2776.00
- Peso de la muestra suelta (gr.)	4847.00	4804.00	5450.50	77324.00
- Volumen del recipiente (pie ³)	1/10	1/10	1/10	1/10
- Peso aparente suelto = W_{suelto} (kg)	1711.69	1696.51	1924.82	27306.56
Vol recip (m ³)				
Promedio:	1704.10		14615.69	

PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN

Norma: ASTM C127 - 93

	Muestra 1	Muestra 2	
A- Peso de la arena SS + Peso balón + Peso agua	965.00	970.00	
B- Peso de la arena SS + Peso del balón	676.50	680.00	
C- Peso del agua	288.50	290.00	
- Peso de la arena secada al horno + peso de basija	610.00	610.00	
- Peso de la basija	117.00	117.00	
D- Peso de la arena secada al horno	493.00	493.00	
E- Volumen del frasco	500.00	500.00	
			Promedio:
Peso específico de la masa: $D/(E-C)$ gr/cm ³	2.33	2.35	2.34
Peso específico de la masa saturado SS: $E/(E-C)$	2.36	2.38	2.37
Peso específico aparente: $D/(E-C) - (500-D)$	2.41	2.43	2.42
Porcentaje de absorción: $(500-D)/D * 100$	1.42%	1.42%	1.42%

% PASA MALLA # 200

	Muestra 1	Muestra 2
Peso seco original	500.00	500.00
Peso seco despues del lavado	465.00	463.00
% pasa N200=	7.00%	7.40%
Promedio:	7.20%	

PERFIL Y TEXTURA:

Grano uniforme
muy brillante

CONTENIDO DE HUMEDAD

Norma: ASTM C566 - 93

	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra húmeda	500.00	550.00
- Peso de la muestra secada al horno	495.25	545.00
- Contenido de agua	4.75	5.00
W_{muestra} %	0.96%	0.92%
Promedio:	0.94%	

Observaciones:

El contenido de humedad del agregado fino es referencial, debido a la perdida de humedad ocasionada por el transporte al laboratorio.

Cuadro A3.6 Características físicas del agregado grueso de la muestra tomada en la vivienda 02

PESO UNITARIO

Norma ASTM C29 - 93

	Suelto		Compactado	
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra + vasija (gr.)	32800	32700	35750	35700
- Peso de la vasija (gr.)	12200	12200	12200	12200
- Peso de la muestra suelta (gr.)	20600	20500	23550	23500
- Volumen del recipiente (pie ³)	1/2	1/2	1/2	1/2
- Peso aparente suelto = W_{suelto} (kg)	1454.96	1447.89	1663.31	1659.78
Vol recip (m ³)				
Promedio:	1451.42		1661.55	

PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN

Norma: ASTM C127 - 93

	Muestra 1	Muestra 2	
A-Peso de la muestra secada al horno	498.00	500.00	
B-Peso de la muestra saturada con superficie seca	505.00	508.00	
Volumen de agua	500.00	500.00	
Volumen de la muestra saturada dentro del agua de la p	815.00	820.00	
C-Peso de la muestra saturada dentro del agua	315.00	320.00	
			Promedio:
Peso específico de la masa: $A/(B-C)$ gr/cm ³	2.62	2.66	2.64
Peso específico de la masa saturado SS: $B/(B-C)$	2.66	2.70	2.68
Peso específico aparente: $A/(A-C)$	2.72	2.78	2.75
Porcentaje de absorción: $(B-A)/A * 100$	1.41%	1.60%	1.50%

% PASA MALLA # 200

	Muestra 1	Muestra 2
Peso seco original	500.00	500.00
Peso seco despues del lavado	497.00	498.00
% pasa N200=	0.60%	0.40%
Promedio:	0.50%	

PERFIL Y TEXTURA:

Grano granular
cantos rodados.

CONTENIDO DE HUMEDAD

Norma: ASTM C566 - 93

	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra húmeda	1006.00	1015.00
- Peso de la muestra seca	999.50	1010.00
- Contenido de agua	6.50	5.00
$W_{muestra}$ %	0.65%	0.50%
Promedio:	0.57%	

Observaciones:

El contenido de humedad del agregado grueso es referencial, debido a la pérdida de humedad ocasionada por el transporte al laboratorio.

Cuadro A3.7 Granulometría del agregado fino de la vivienda 02

Muestra: Vivienda 02

W muestra: 500.00

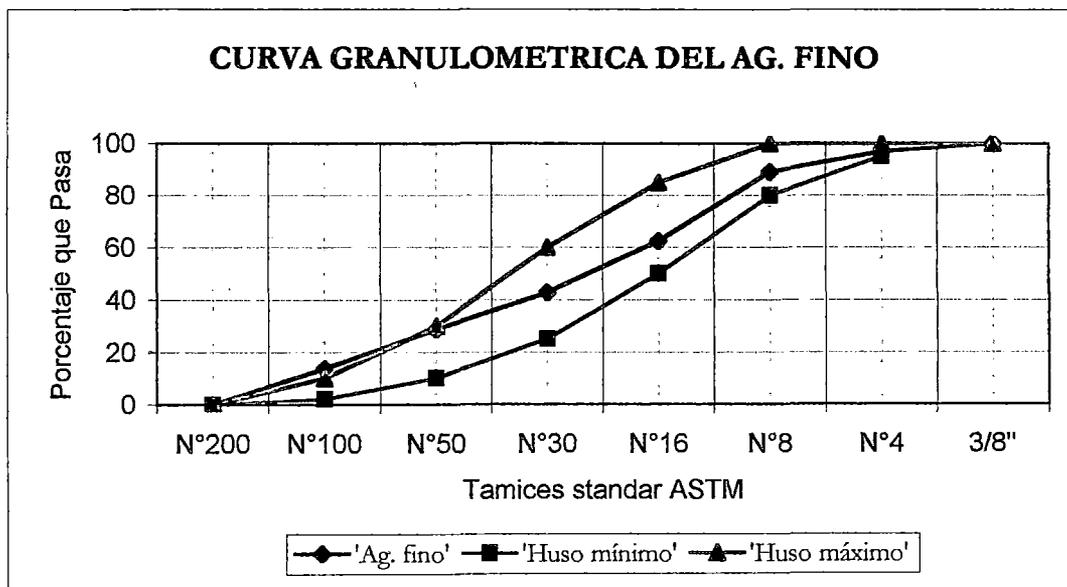
Laboratorio: UNI

TAMIZ		Peso retenido en cada malla	% retenido en cada malla	% retenido acumulado	% pasa acumulado	Especificaciones	
Pulg.	mm.						
3/8"	6.35	0	0	0	100.00	100	100
N°4	4.76	15	3.00	3.00	97.00	95	100
N°8	2.38	39.5	7.90	10.90	89.10	80	100
N°16	1.19	133	26.60	37.50	62.50	50	85
N°30	0.60	98	19.60	57.10	42.90	25	60
N°50	0.30	70.5	14.10	71.20	28.80	10	30
N°100	0.15	75	15.00	86.20	13.80	2	10
N°200	0.07	69	13.80	100.00	0.00	0	0
		500	100.00				

$$M.F = \frac{\% \text{ Acumul. Reten.} (1\ 1/2", 3/4", 3/8", N4, N8, N16, N30, N50, N100)}{100}$$

$$M.F = 2.66$$

Gráfico A3.3 Curva granulométrica del agregado fino de la vivienda 02



<i>Características físicas de los Agregados</i>		<i>Ag. Fino</i>	<i>Ag. Grueso</i>
Peso unitario suelto	=	1704.10	14615.69
Peso unitario compactado:	=	14615.69	1685.31
Peso específico de la masa:	=	2.34	2.64
Peso específico de la masa saturado SS	=	2.37	2.68
Peso específico aparente:	=	2.42	2.75
Porcentaje de absorción %	=	1.42%	1.50%
Porcentaje que pasa la malla No 200	=	7.20%	<1%

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

Cuadro A3.8 Granulometría del agregado grueso de la vivienda 02

Muestra: Vivienda 02

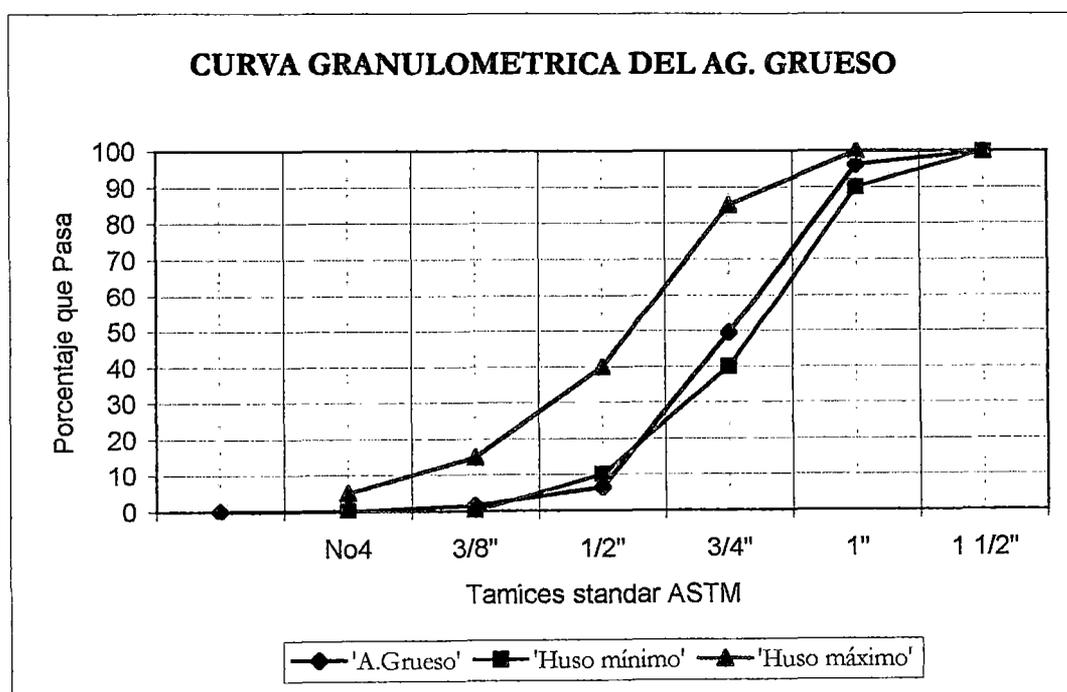
W muestra: 8000.00

Laboratorio: UNI

TAMIZ		Peso retenido en cada malla	% retenido en cada malla	% retenido acumulado	% pasa acumulado	Especificaciones	
Pulg.	mm.						
1 1/2"	38.10				100	100	100
1"	25.40	306.0	3.83	3.83	96.18	90	100
3/4"	19.00	3743.0	46.79	50.61	49.39	40	85
1/2"	12.70	3432.0	42.90	93.51	6.49	10	40
3/8"	9.51	405.0	5.06	98.58	1.43	0	15
No4	6.35	110.0	1.38	99.95	0.05	0	5
Fondo		4.0	0.05	100.00	0.00		
		8000	100.00				

$$M.F = \frac{\% \text{ Acumul. Reten.} (1 \frac{1}{2}'' , 3/4'' , 3/8'' , N4 , N8 , N16 , N30 , N50 , N100)}{100}$$

Modulo de Finura	7.49
Tamaño Máximo Nominal	1"
Tamaño Máximo	1 1/2"

Gráfico 3.4 Curva granulométrica del agregado fino de la vivienda 02

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

Cuadro A3.9 Características físicas del agregado fino de la muestra tomada en la vivienda 03

PESO UNITARIO

Norma ASTM C29 - 93

	Suelto		Compactado	
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra + vasija (gr.)	7865.50	7805.50	8256.50	8505.50
- Peso de la vasija (gr.)	2776.00	2776.00	2776.00	2776.00
- Peso de la muestra suelta (gr.)	5089.50	5029.50	5480.50	5729.50
- Volumen del recipiente (pie ³)	1/10	1/10	1/10	1/10
- Peso aparente suelto = W_{suelto} (kg)	1797.33	1776.14	1935.41	2023.34
Vol recip (m ³)				
Promedio:	1786.74		1979.38	

PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN

Norma: ASTM C127 - 93

	Muestra 1	Muestra 2	
A- Peso de la arena SS + Peso balón + Peso agua	955.50	980.00	
B- Peso de la arena SS + Peso del balón	695.50	698.80	
C- Peso del agua	260.00	281.20	
- Peso de la arena secada al horno + peso de basija	609.50	608.50	
- Peso de la basija	117.00	115.00	
D- Peso de la arena secada al horno	492.50	493.50	
E- Volumen del frasco	500.00	500.00	
			Promedio:
Peso específico de la masa: $D/(E-C)$ gr/cm ³	2.05	2.26	2.15
Peso específico de la masa saturado SS: $E/(E-C)$	2.08	2.29	2.18
Peso específico aparente: $D/(E-C) - (500-D)$	2.12	2.32	2.22
Porcentaje de absorción: $(500-D)/D * 100$	1.52%	1.32%	1.42%

% PASA MALLA # 200

	Muestra 1	Muestra 2
Peso seco original	500.00	600.00
Peso seco despues del lavado	458.00	548.50
% pasa N200=	8.40%	8.58%
Promedio:	8.49%	

PERFIL Y TEXTURA:

Grano uniforme
muy brillante

CONTENIDO DE HUMEDAD

Norma: ASTM C566 - 93

	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra húmeda	500.00	600.00
- Peso muestra secada al horno	480.00	575.00
- Contenido de agua	20.00	25.00
$W_{muestra}$ %	4.17%	4.35%
Promedio:	4.26%	

Observaciones:

El contenido de humedad del agregado fino es referencial, debido a la perdida de humedad ocasionada por el transporte al laboratorio.

Cuadro A3.10 Características físicas del agregado grueso de la muestra tomada en la vivienda 03

PESO UNITARIO

Norma ASTM C29 - 93

	Suelto		Compactado	
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra + vasija (gr.)	33420	34850	35050	35280
- Peso de la vasija (gr.)	12200	12200	12200	12200
- Peso de la muestra suelta (gr.)	21220	22650	22850	23080
- Volumen del recipiente (pie ³)	1/2	1/2	1/2	1/2
- Peso aparente suelto = W_{suelto} (kg)	1498.75	1599.75	1613.87	1630.12
Vol recip (m ³)				
Promedio:	1549.25		1621.99	

PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN

Norma: ASTM C127 - 93

	Muestra 1	Muestra 2	
A-Peso de la muestra secada al horno	550.00	500.50	
B-Peso de la muestra saturada con superficie seca	558.50	508.00	
Volumen de agua	500.00	500.00	
Volumen de la muestra saturada dentro del agua de la p	820.00	810.50	
C-Peso de la muestra saturada dentro del agua	320.00	310.50	
			Promedio:
Peso específico de la masa: $A/(B-C)$ gr/cm ³	2.31	2.53	2.42
Peso específico de la masa saturado SS: $B/(B-C)$	2.34	2.57	2.46
Peso específico aparente: $A/(A-C)$	2.39	2.63	2.51
Porcentaje de absorción: $(B-A)/A * 100$	1.55%	1.50%	1.52%

% PASA MALLA # 200

	Muestra 1	Muestra 2
Peso seco original		
Peso seco despues del lavado	-	-
% pasa N200=		
Promedio:		

PERFIL Y TEXTURA:

Grano granular,
variable

CONTENIDO DE HUMEDAD

Norma: ASTM C566 - 93

	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra húmeda	1385.00	1378.00
- Peso de la muestra seca	1360.00	1360.00
- Contenido de agua	25.00	18.00
W_{muestra} %	1.84%	1.32%
Promedio:	1.58%	

Observaciones:

El contenido de humedad del agregado grueso es referencial, debido a la pérdida de humedad ocasionada por el transporte al laboratorio.

Cuadro A3.11 Granulometría del agregado fino de la vivienda 03

Muestra: Vivienda 03

W muestra: 500.00

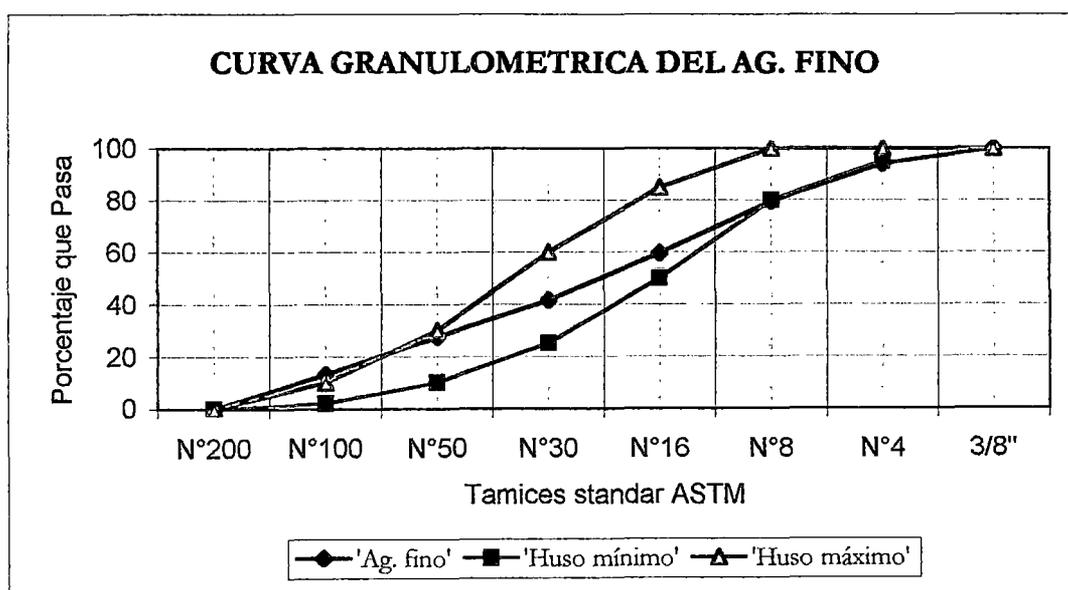
Laboratorio: UNI

TAMIZ		Peso retenido en cada malla	% retenido en cada malla	% retenido acumulado	% pasa acumulado	Especificaciones	
Pulg.	mm.						
3/8"	6.35	0	0	0	100.00	100	
N°4	4.76	30	6.00	6.00	94.00	95	100
N°8	2.38	72	14.40	20.40	79.60	80	100
N°16	1.19	100	20.00	40.40	59.60	50	85
N°30	0.60	90.5	18.10	58.50	41.50	25	60
N°50	0.30	70	14.00	72.50	27.50	10	30
N°100	0.15	72	14.40	86.90	13.10	2	10
N°200	0.07	65.5	13.10	100.00	0.00	0	0
		500	100.00				

$$M.F = \frac{\% \text{ Acumul. Reten.}(1\ 1/2", 3/4", 3/8", N4, N8, N16, N30, N50, N100)}{100}$$

$$M.F = 2.85$$

Gráfico A3.5 Curva granulométrica del agregado fino de la vivienda 03



Características físicas de los Agregados		Ag. Fino	Ag. Grueso
Peso unitario suelto	=	1786.74	1979.38
Peso unitario compactado:	=	1979.38	1685.31
Peso específico de la masa:	=	2.15	2.42
Peso específico de la masa saturado SS	=	2.18	2.46
Peso específico aparente:	=	2.22	2.51
Porcentaje de absorción	%	1.42%	1.52%
Porcentaje que pasa la malla No 200	=	8.49%	<1%

Tesis profesional: "Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

Cuadro A3.12 Granulometría del agregado grueso de la vivienda 03

Muestra: Vivienda 03

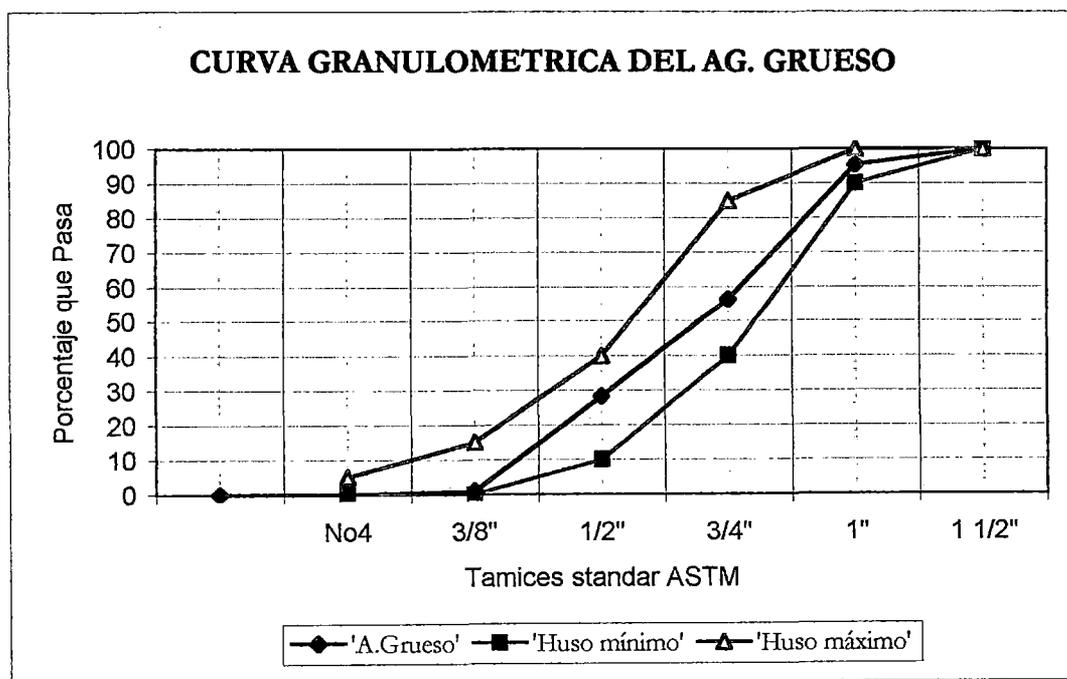
W muestra: 8000

Laboratorio: UNI

TAMIZ		Peso retenido en cada malla	% retenido en cada malla	% retenido acumulado	% pasa acumulado	Especificaciones	
Pulg.	mm.						
1 1/2"	38.10				100	100	100
1"	25.40	367.5	4.59	4.59	95.41	90	100
3/4"	19.00	3109.0	38.86	43.46	56.54	40	85
1/2"	12.70	2261.0	28.26	71.72	28.28	10	40
3/8"	9.51	2190.0	27.38	99.09	0.91	0	15
No4	6.35	70.5	0.88	99.98	0.03	0	5
Fondo		2.0	0.03	100.00	0.00		
		8000	100.00				

$$M.F = \frac{\% \text{ Acumul. Reten.}(1\ 1/2", 3/4", 3/8", N4, N8, N16, N30, N50, N100)}{100}$$

Modulo de Finura	7.43
Tamaño Máximo Nominal	1"
Tamaño Máximo	1 1/2"

Gráfico A3.6 Curva granulométrica del agregado grueso de la vivienda 03

Tesis profesional: "Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

Cuadro A3.13 Características físicas del agregado fino de la muestra tomada en la vivienda 04

PESO UNITARIO

Norma ASTM C29 - 93

	Suelto		Compactado	
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra + vasija (gr.)	7851.69	7769.50	8226.50	8010.00
- Peso de la vasija (gr.)	2776.00	2776.00	2776.00	2776.00
- Peso de la muestra suelta (gr.)	5075.69	4993.50	5450.50	5234.00
- Volumen del recipiente (pie3)	1/10	1/10	1/10	1/10
- Peso aparente suelto = W_{suelto} (kg)	1792.45	1763.43	1924.82	1848.36
Vol recip (m3)				
Promedio:	1777.94		1886.59	

PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN

Norma: ASTM C127 - 93

	Muestra 1	Muestra 2	
A- Peso de la arena SS + Peso balón + Peso agua	993.95	994.25	
B- Peso de la arena SS + Peso del balón	696.80	695.64	
C- Peso del agua	297.16	298.61	
- Peso de la arena secada al horno + peso de basija	609.50	608.50	
- Peso de la basija	117.00	117.00	
D- Peso de la arena secada al horno	492.50	491.50	
E- Volumen del frasco	500.00	500.00	
			Promedio:
Peso específico de la masa: $D/(E-C)$ gr/cm3	2.43	2.44	2.43
Peso específico de la masa saturado SS: $E/(E-C)$	2.46	2.48	2.47
Peso específico aparente: $D/(E-C) - (500-D)$	2.52	2.55	2.53
Porcentaje de absorción: $(500-D)/D * 100$	1.52%	1.73%	1.63%

% PASA MALLA # 200

	Muestra 1	Muestra 2
Peso seco original	550.00	500.00
Peso seco despues del lavado	505.00	460.00
% pasa N200=	8.18%	8.00%
Promedio:	8.09%	

PERFIL Y TEXTURA:

Grano uniforme

CONTENIDO DE HUMEDAD

Norma: ASTM C566 - 93

	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra húmeda	500.00	550.00
- Peso de la muestra secada al horno	495.25	545.00
- Contenido de agua	4.75	5.00
W_{muestra} %	0.96%	0.92%
Promedio:	0.94%	

Observaciones:

El contenido de humedad del agregado fino es referencial, debido a la pérdida de humedad ocasionada por el transporte al laboratorio.

Cuadro A3.14 Características físicas del agregado grueso de la muestra tomada en la vivienda 04

PESO UNITARIO

Norma ASTM C29 - 93

	Suelto		Compactado	
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra + vasija (gr.)	32800	32700	35750	35700
- Peso de la vasija (gr.)	12200	12200	12200	12200
- Peso de la muestra suelta (gr.)	20600	20500	23550	23500
- Volumen del recipiente (pie ³)	1/2	1/2	1/2	1/2
- Peso aparente suelto = W_{suelto} (kg)	1454.96	1447.89	1663.31	1659.78
Vol recip (m ³)				
Promedio:	1451.42		1661.55	

PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN

Norma: ASTM C127 - 93

	Muestra 1	Muestra 2	
A-Peso de la muestra secada al horno	625.00	600.00	
B-Peso de la muestra saturada con superficie seca	634.00	609.00	
Volumen de agua	500.00	500.00	
Volumen de la muestra saturada dentro del agua de la p	900.0	880.00	
C-Peso de la muestra saturada dentro del agua	400.00	380.00	
			Promedio:
Peso específico de la masa: $A/(B-C)$ gr/cm ³	2.67	2.62	2.65
Peso específico de la masa saturado SS: $B/(B-C)$	2.71	2.66	2.68
Peso específico aparente: $A/(A-C)$	2.78	2.73	2.75
Porcentaje de absorción: $(B-A)/A * 100$	1.44%	1.50%	1.47%

% PASA MALLA # 200

	Muestra 1	Muestra 2
Peso seco original	500.00	500.00
Peso seco despues del lavado	498.00	496.00
% pasa N200=	0.40%	0.80%
Promedio:	0.60%	

PERFIL Y TEXTURA:

Grano granular
cantos rodados.

CONTENIDO DE HUMEDAD

Norma: ASTM C566 - 93

	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra húmeda	1010.00	1008.00
- Peso de la muestra seca	1005.00	1003.50
- Contenido de agua	5.00	4.50
$W_{muestra}$ %	0.50%	0.45%
Promedio:	0.47%	

Observaciones:

El contenido de humedad del agregado grueso es referencial, debido a la perdida de humedad ocasionada por el transporte al laboratorio.

Cuadro A3.15 Granulometría del agregado fino de la vivienda 04

Muestra: Vivienda 04

W muestra: 500.00

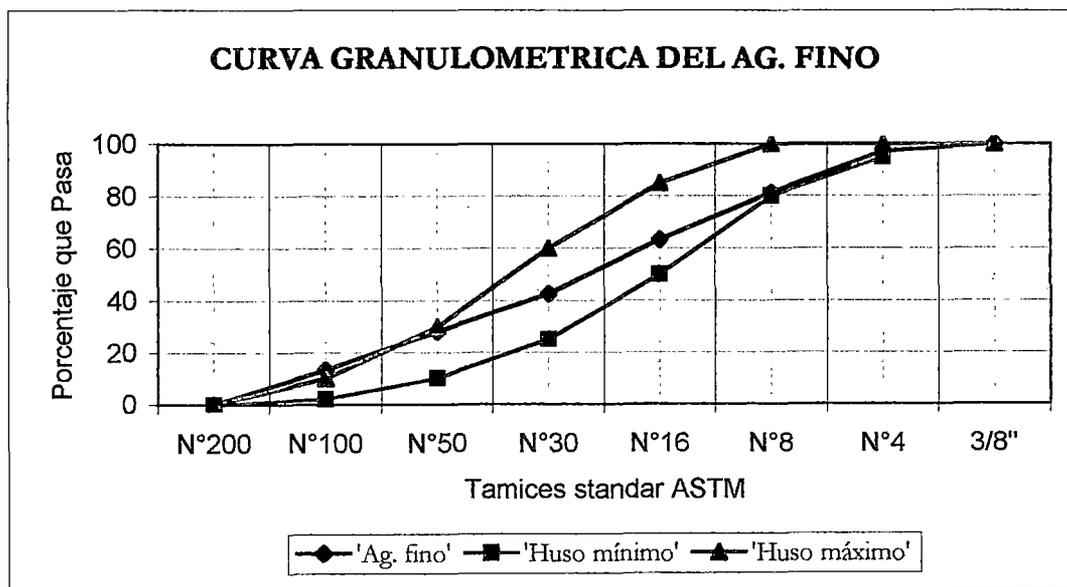
Laboratorio: UNI

TAMIZ		Peso retenido en cada malla	% retenido en cada malla	% retenido acumulado	% pasa acumulado	Especificaciones	
Pulg.	mm.						
3/8"	6.35	0	0	0	100.00	100	100
Nº4	4.76	15.2	2.98	2.98	97.02	95	100
Nº8	2.38	80	15.69	18.67	81.33	80	100
Nº16	1.19	92	18.04	36.71	63.29	50	85
Nº30	0.60	106	20.78	57.49	42.51	25	60
Nº50	0.30	73.5	14.41	71.90	28.10	10	30
Nº100	0.15	75.6	14.82	86.73	13.27	2	10
Nº200	0.07	67.7	13.27	100.00	0.00	0	0
		510	100.00				

$$M.F = \frac{\% \text{ Acumul. Reten.} (1 \frac{1}{2}'' , 3/4'' , 3/8'' , N4 , N8 , N16 , N30 , N50 , N100)}{100}$$

$$M.F = 2.74$$

Gráfico A3.7 Curva granulométrica del agregado fino de la vivienda 04



<i>Características físicas de los Agregados</i>		<i>Ag. Fino</i>	<i>Ag. Grueso</i>
Peso unitario suelto	=	1777.94	1886.59
Peso unitario compactado:	=	1886.59	1685.31
Peso específico de la masa:	=	2.43	2.65
Peso específico de la masa saturado SS	=	2.47	2.68
Peso específico aparente:	=	2.53	2.75
Porcentaje de absorción %	=	1.63%	1.47%
Porcentaje que pasa la malla No 200	=	8.09%	<1%

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

Cuadro A3.16 Granulometría del agregado grueso de la vivienda 04

Muestra: Vivienda 04

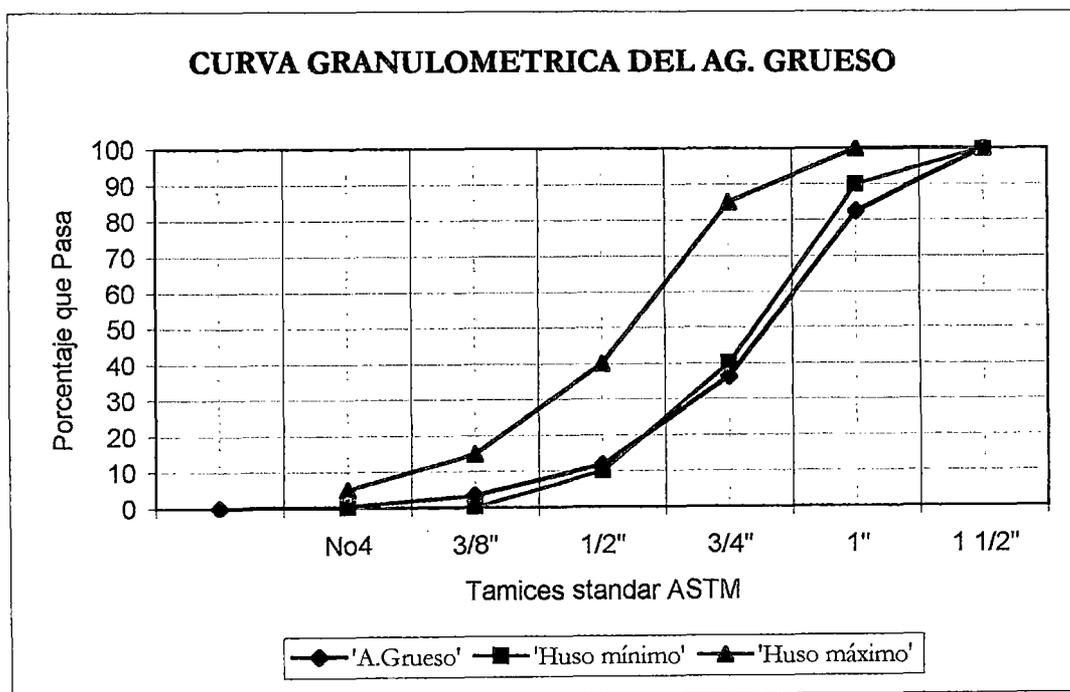
W muestra: 8002.00

Laboratorio: UNI

TAMIZ		Peso retenido en cada malla	% retenido en cada malla	% retenido acumulado	% pasa acumulado	Especificaciones	
Pulg.	mm.						
1 1/2"	38.10				100	100	100
1"	25.40	1400.5	17.50	17.50	82.50	90	100
3/4"	19.00	3698.5	46.22	63.72	36.28	40	85
1/2"	12.70	1957.5	24.46	88.18	11.82	10	40
3/8"	9.51	676.0	8.45	96.63	3.37	0	15
No4	6.35	249.5	3.12	99.75	0.25	0	5
Fondo		20.0	0.25	100.00	0.00		
		8002.0	100.00				

$$M.F = \frac{\% \text{ Acumul. Reten. (1 1/2", 3/4", 3/8", N4, N8, N16, N30, N50, N100)}}{100}$$

Modulo de Finura	7.60
Tamaño Máximo Nominal	1"
Tamaño Máximo	1 1/2"

Gráfico A3.8 Curva granulométrica del agregado fino de la vivienda 04

Tesis profesional: "Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

Cuadro A3.17 Características físicas del agregado fino de la muestra tomada en la vivienda 05

PESO UNITARIO

Norma ASTM C29 - 93

	Suelto		Compactado	
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra + vasija (gr.)	7330.50	7350.50	7775.00	7780.00
- Peso de la vasija (gr.)	2776.00	2776.00	2776.00	2776.00
- Peso de la muestra suelta (gr.)	4554.50	4574.50	4999.00	5004.00
- Volumen del recipiente (pie ³)	1/10	1/10	1/10	1/10
- Peso aparente suelto = W_{suelto} (kg)	1608.40	1615.46	1765.37	1767.14
Vol recip (m ³)				
Promedio:	1611.93		1766.25	

PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN

Norma: ASTM C127 - 93

	Muestra 1	Muestra 2	
A- Peso de la arena SS + Peso balón + Peso agua	962.50	965.00	
B- Peso de la arena SS + Peso del balón	674.00	680.00	
C- Peso del agua	288.50	285.00	
- Peso de la arena secada al horno + peso de basija	664.40	590.00	
- Peso de la basija	170.50	98.00	
D- Peso de la arena secada al horno	493.90	492.00	
E- Volumen del frasco	500.00	500.00	
			Promedio:
Peso específico de la masa: $D/(E-C)$ gr/cm ³	2.34	2.29	2.31
Peso específico de la masa saturado SS: $E/(E-C)$	2.36	2.33	2.34
Peso específico aparente: $D/(E-C) - (500-D)$	2.40	2.38	2.39
Porcentaje de absorción: $(500-D)/D * 100$	1.24%	1.63%	1.43%

% PASA MALLA # 200

	Muestra 1	Muestra 2
Peso seco original	550.00	500.00
Peso seco después del lavado	510.00	460.00
% pasa N200=	7.27%	8.00%
Promedio:	7.64%	

PERFIL Y TEXTURA:

Grano uniforme
muy brillante

CONTENIDO DE HUMEDAD

Norma: ASTM C566 - 93

	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra húmeda	500.00	600.00
- Peso de la muestra secada al horno	489.00	585.00
- Contenido de agua	11.00	15.00
W_{muestra} %	2.25%	2.56%
Promedio:	2.41%	

Observaciones:

El contenido de humedad del agregado fino es referencial, debido a la pérdida de humedad ocasionada por el transporte al laboratorio.

Cuadro A3.18 Características físicas del agregado grueso de la muestra tomada en la vivienda 05

PESO UNITARIO

Norma ASTM C29 - 93

	Suelto		Compactado	
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra + vasija (gr.)	29900	30500	35050	33650
- Peso de la vasija (gr.)	12200	12200	12200	12200
- Peso de la muestra suelta (gr.)	17700	18300	22850	21450
- Volumen del recipiente (pie ³)	1/2	1/2	1/2	1/2
- Peso aparente suelto = W_{suelto} (kg)	1250.13	1292.51	1613.87	1514.99
Vol recip (m ³)				
Promedio:	1271.32		1564.43	

PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN

Norma: ASTM C127 - 93

	Muestra 1	Muestra 2	
A-Peso de la muestra secada al horno	498.00	500.00	
B-Peso de la muestra saturada con superficie seca	505.00	508.00	
Volumen de agua	500.00	500.00	
Volumen de la muestra saturada dentro del agua de la p	815.00	820.00	
C-Peso de la muestra saturada dentro del agua	315.00	320.00	
			Promedio:
Peso específico de la masa: $A/(B-C)$ gr/cm ³	2.62	2.66	2.64
Peso específico de la masa saturado SS: $B/(B-C)$	2.66	2.70	2.68
Peso específico aparente: $A/(A-C)$	2.72	2.78	2.75
Porcentaje de absorción: $(B-A)/A * 100$	1.41%	1.60%	1.50%

% PASA MALLA # 200

	Muestra 1	Muestra 2
Peso seco original		
Peso seco despues del lavado	-	-
% pasa N200=		
Promedio:	No se registro	

PERFIL Y TEXTURA: De grano granular, cantos rodados, así como piedras alargadas.

CONTENIDO DE HUMEDAD

Norma: ASTM C566 - 93

	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra húmeda	500.00	1002.50
- Peso de la muestra seca	497.00	998.00
- Contenido de agua	3.00	4.50
$W_{muestra}$ %	0.60%	0.45%
Promedio:	0.53%	

Observaciones:

El contenido de humedad del agregado grueso es referencial, debido a la pérdida de humedad ocasionada por el transporte al laboratorio.

Cuadro A3.19 Granulometría del agregado fino de la vivienda 05

Muestra: Vivienda 05

W muestra: 500.00

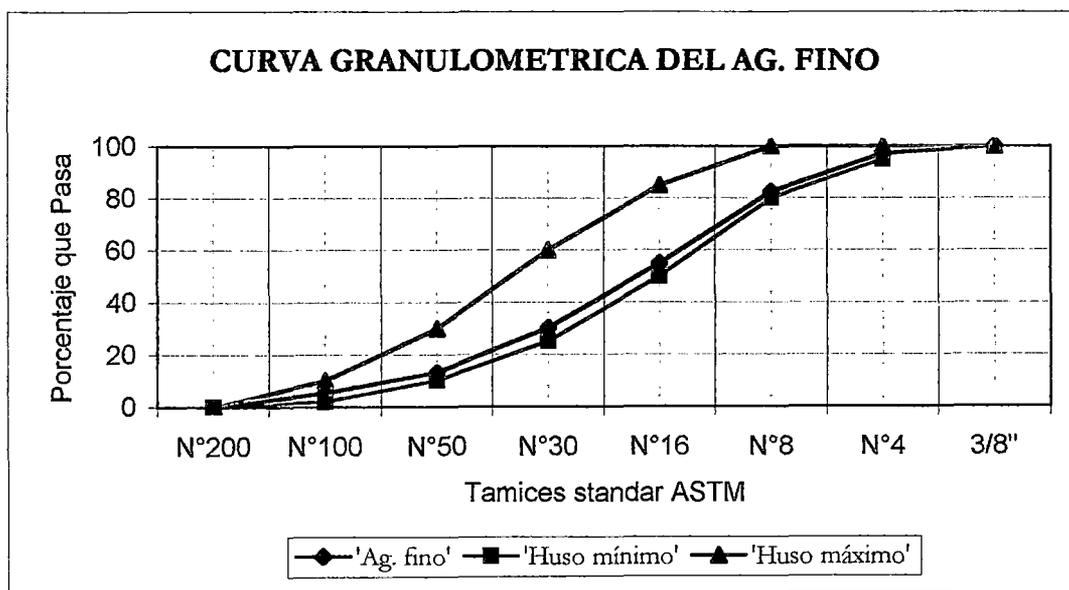
Laboratorio: UNI

TAMIZ		Peso retenido en cada malla	% retenido en cada malla	% retenido acumulado	% pasa acumulado	Especificaciones	
Pulg.	mm.						
3/8"	6.35	0	0	0	100.00	100	100
N°4	4.76	14.5	2.90	2.90	97.10	95	100
N°8	2.38	72.5	14.50	17.40	82.60	80	100
N°16	1.19	138	27.60	45.00	55.00	50	85
N°30	0.60	124	24.80	69.80	30.20	25	60
N°50	0.30	85	17.00	86.80	13.20	10	30
N°100	0.15	39	7.80	94.60	5.40	2	10
N°200	0.07	27	5.40	100.00	0.00	0	0
		500	100.00				

$$M.F = \frac{\% \text{ Acumul. Reten.} (1\ 1/2", 3/4", 3/8", N4, N8, N16, N30, N50, N100)}{100}$$

$$M.F = 3.17$$

Gráfico A3.9 Curva granulométrica del agregado fino de la vivienda 05



<i>Características físicas de los Agregados</i>		<i>Ag. Fino</i>	<i>Ag. Grueso</i>
Peso unitario suelto	=	1611.93	1766.25
Peso unitario compactado:	=	1766.25	1685.31
Peso específico de la masa:	=	2.31	2.64
Peso específico de la masa saturado SS	=	2.34	2.68
Peso específico aparente:	=	2.39	2.75
Porcentaje de absorción %	=	1.43%	1.50%
Porcentaje que pasa la malla No 200	=	7.64%	<1%

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

Cuadro A3.20 Granulometría del agregado grueso de la vivienda 05

Muestra: Vivienda 05

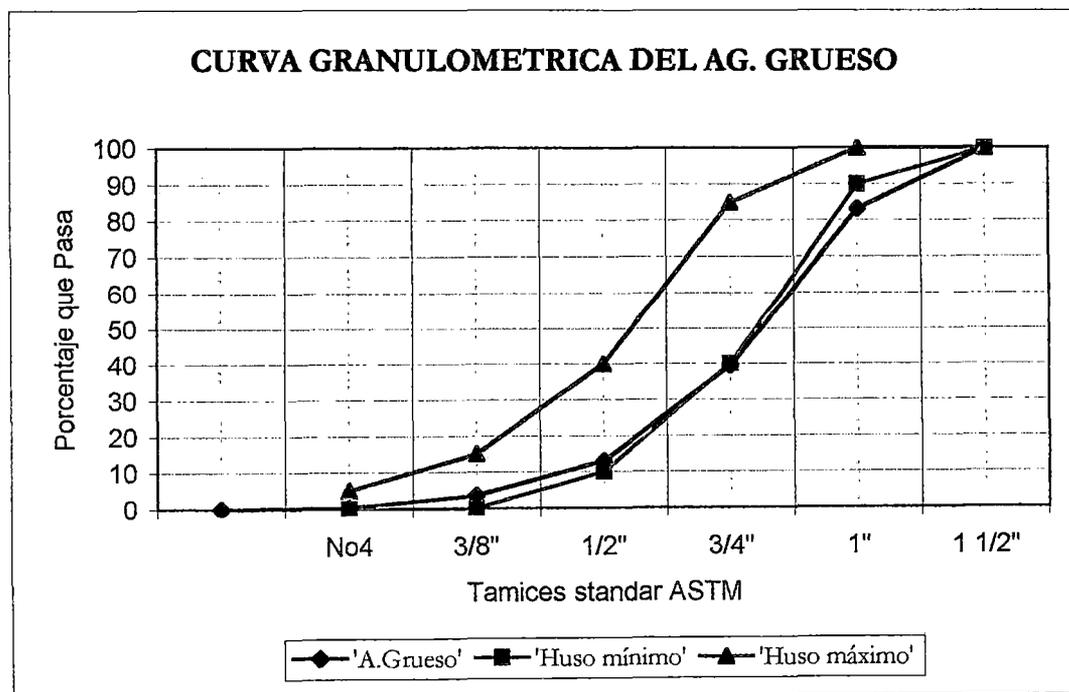
W muestra: 8000.00

Laboratorio: UNI

TAMIZ		Peso retenido en cada malla	% retenido en cada malla	% retenido acumulado	% pasa acumulado	Especificaciones	
Fulg.	mm.						
1 1/2"	38.10				100	100	100
1"	25.40	1350.0	16.88	16.88	83.13	90	100
3/4"	19.00	3500.0	43.75	60.63	39.38	40	85
1/2"	12.70	2110.0	26.38	87.00	13.00	10	40
3/8"	9.51	756.0	9.45	96.45	3.55	0	15
No4	6.35	260.0	3.25	99.70	0.30	0	5
Fondo		24.0	0.30	100.00	0.00		
		8000.0	100.00				

$$M.F. = \frac{\% \text{ Acumul. Reten.} (1 \frac{1}{2}" , 3/4" , 3/8" , N4 , N8 , N16 , N30 , N50 , N100)}{100}$$

Modulo de Finura	7.57
Tamaño Máximo Nominal	1"
Tamaño Máximo	1 1/2"

Gráfico A3.10 Curva granulométrica del agregado fino de la vivienda 05

Tesis profesional: "Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

Cuadro A3.22 Características físicas del agregado fino de la muestra tomada en la vivienda 06

PESO UNITARIO

Norma ASTM C29 - 93

	Suelto		Compactado	
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra + vasija (gr.)	6575.00	6589.00	7680.00	7652.00
- Peso de la vasija (gr.)	2776.00	2776.00	2776.00	2776.00
- Peso de la muestra suelta (gr.)	3799.00	3813.00	4904.00	4876.00
- Volumen del recipiente (pie ³)	1/10	1/10	1/10	1/10
- Peso aparente suelto = W_{suelto} (kg)	1341.60	1346.54	1731.82	1721.93
Vol recip (m ³)				
Promedio:	1344.07		1726.88	

PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN

Norma: ASTM C127 - 93

	Muestra 1	Muestra 2	
A- Peso de la arena SS + Peso balón + Peso agua	950.00	960.50	
B- Peso de la arena SS + Peso del balón	655.00	648.00	
C- Peso del agua	295.00	312.50	
- Peso de la arena secada al horno + peso de basija	613.00	611.00	
- Peso de la basija	120.00	118.00	
D- Peso de la arena secada al horno	493.00	493.00	
E- Volumen del frasco	500.00	500.00	
			Promedio:
Peso específico de la masa: $D/(E-C)$ gr/cm ³	2.40	2.63	2.52
Peso específico de la masa saturado SS: $E/(E-C)$	2.44	2.67	2.55
Peso específico aparente: $D/(E-C) - (500-D)$	2.49	2.73	2.61
Porcentaje de absorción: $(500-D)/D * 100$	1.42%	1.42%	1.42%

% PASA MALLA # 200

	Muestra 1	Muestra 2
Peso seco original	600.00	600.00
Peso seco despues del lavado	558.00	555.00
% pasa N200=	7.00%	7.50%
Promedio:	7.25%	

PERFIL Y TEXTURA:

Grano uniforme
de color oscuro.

CONTENIDO DE HUMEDAD

Norma: ASTM C566 - 93

	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra húmeda	500.00	520.00
- Peso de la muestra secada al horno	490.00	510.00
- Contenido de agua	10.00	10.00
W_{muestra} %	2.04%	1.96%
Promedio:	2.00%	

Observaciones:

El contenido de humedad del agregado fino es referencial, debido a la perdida de humedad ocasionada por el transporte al laboratorio.

Cuadro A3.23 Características físicas del agregado grueso de la muestra tomada en la vivienda 06

PESO UNITARIO

Norma ASTM C29 - 93

	Suelto		Compactado	
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra + vasija (gr.)	32650	35750	35000	36050
- Peso de la vasija (gr.)	12200	12200	12200	12200
- Peso de la muestra suelta (gr.)	20450	23550.00	22800	23850.00
- Volumen del recipiente (pie ³)	1/2	1/2	1/2	1/2
- Peso aparente suelto = W_{suelto} (kg)	1444.36	1663.31	1610.34	1684.50
Vol recip (m ³)				
Promedio:	1553.84		1647.42	

% PASA MALLA # 200

	Muestra 1	Muestra 2
Peso seco original		
Peso seco despues del lavado		
% pasa N200=		
Promedio:		-

PERFIL Y TEXTURA:

Grano granular, de forma variable.

PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN

Norma: ASTM C127 - 93

	Muestra 1	Muestra 2	
A-Peso de la muestra secada al horno	494.00	492.00	
B-Peso de la muestra saturada con superficie seca	500.00	500.00	
Volumen de agua	500.00	500.00	
Volumen de la muestra saturada dentro del agua de la p	805.00	812.00	
C-Peso de la muestra saturada dentro del agua	305.00	312.00	
			Promedio:
Peso específico de la masa: $A/(B-C)$ gr/cm ³	2.53	2.62	2.58
Peso específico de la masa saturado SS: $B/(B-C)$	2.56	2.66	2.61
Peso específico aparente: $A/(A-C)$	2.61	2.73	2.67
Porcentaje de absorción: $(B-A)/A * 100$	1.21%	1.63%	1.42%

CONTENIDO DE HUMEDAD

Norma: ASTM C566 - 93

	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra húmeda	1008.00	1020.00
- Peso de la muestra seca	992.00	1007.50
- Contenido de agua	16.00	12.50
$W_{muestra}$ %	1.61%	1.24%
Promedio:		1.43%

Observaciones:

El contenido de humedad del agregado grueso es referencial, debido a la pérdida de humedad ocasionada por el transporte al laboratorio.

Cuadro A3.24 Granulometría del agregado fino de la vivienda 06

Muestra: Vivienda 06

W muestra: 500.00

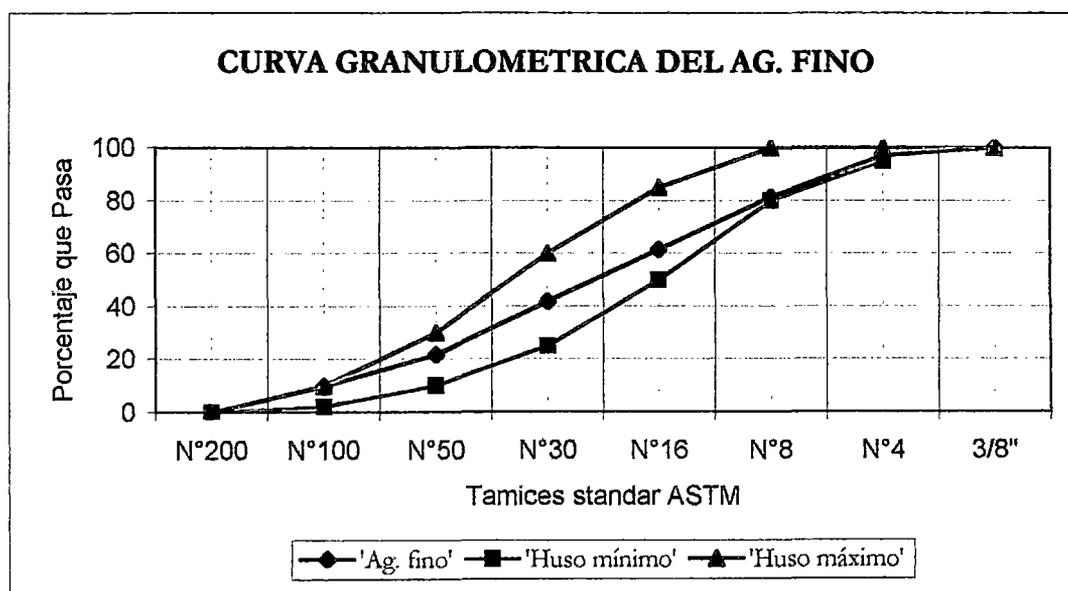
Laboratorio: UNI

TAMIZ		Peso retenido en cada malla	% retenido en cada malla	% retenido acumulado	% pasa acumulado	Especificaciones	
Pulg.	mm.						
3/8"	6.35	0	0	0	100.00	100	100
N°4	4.76	15	3.00	3.00	97.00	95	100
N°8	2.38	78	15.60	18.60	81.40	80	100
N°16	1.19	100	20.00	38.60	61.40	50	85
N°30	0.60	98	19.60	58.20	41.80	25	60
N°50	0.30	100	20.00	78.20	21.80	10	30
N°100	0.15	60	12.00	90.20	9.80	2	10
N°200	0.07	49	9.80	100.00	0.00	0	0
		500	100.00				

$$M.F = \frac{\% \text{ Acumul. Reten.} (1\ 1/2", 3/4", 3/8", N4, N8, N16, N30, N50, N100)}{100}$$

$$M.F = 2.87$$

Gráfico A3.11 Curva granulométrica del agregado fino de la vivienda 06



<i>Características físicas de los Agregados</i>		<i>Ag. Fino</i>	<i>Ag. Grueso</i>
Peso unitario suelto	=	1344.07	1726.88
Peso unitario compactado:	=	1726.88	1685.31
Peso específico de la masa:	=	2.52	2.58
Peso específico de la masa saturado SS	=	2.55	2.61
Peso específico aparente:	=	2.61	2.67
Porcentaje de absorción %	=	1.42%	1.42%
Porcentaje que pasa la malla No 200	=	7.25%	<1%

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

Cuadro A3.25 Granulometría del agregado grueso de la vivienda 06

Muestra: Vivienda 06

Procedencia:

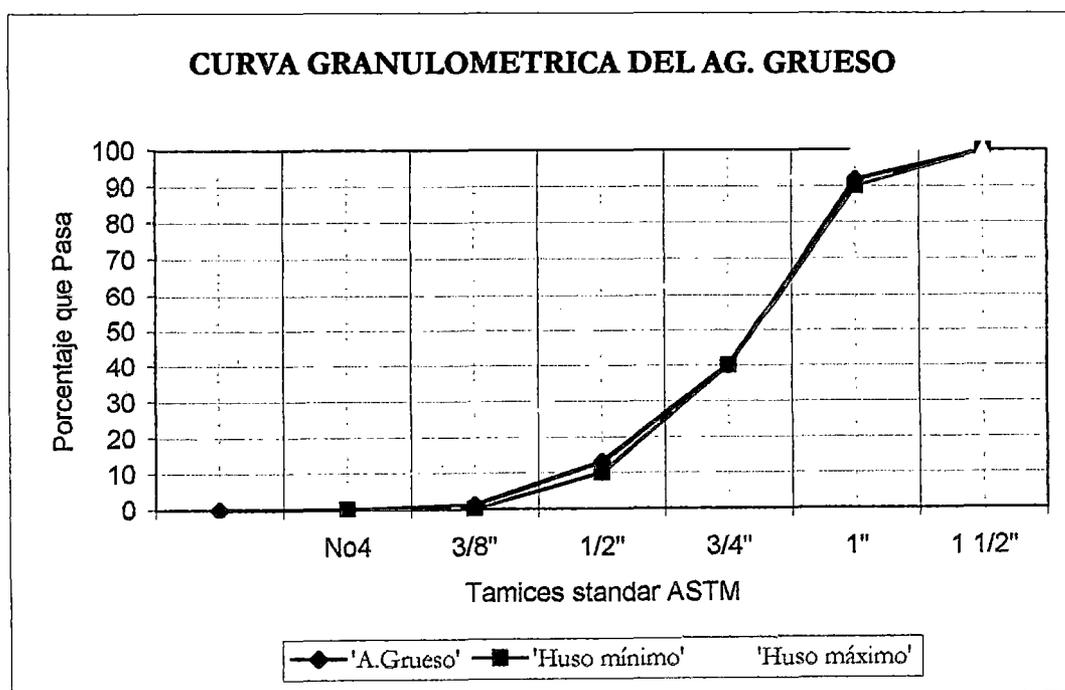
W muestra: 8000.00

Laboratorio: UNI

TAMIZ		Peso retenido en cada malla	% retenido en cada malla	% retenido acumulado	% pasa acumulado	Especificaciones	
Pulg.	mm.						
1 1/2"	38.10				100	100	100
1"	25.40	667.0	8.34	8.34	91.66	90	100
3/4"	19.00	4133.0	51.66	60.00	40.00	40	85
1/2"	12.70	2154.0	26.93	86.93	13.08	10	40
3/8"	9.51	957.0	11.96	98.89	1.11	0	15
No4	6.35	85.5	1.07	99.96	0.04	0	5
Fondo		3.5	0.04	100.00	0.00		
		8000	100.00				

$$M.F = \frac{\% \text{ Acumul. Reten.} (1 \frac{1}{2}'' , 3/4'' , 3/8'' , N4, N8, N16, N30, N50, N100)}{100}$$

Modulo de Finura	7.59
Tamaño Máximo Nominal	1"
Tamaño Máximo	1 1/2"

Gráfico A3.12 Curva granulométrica del agregado grueso de la vivienda 06

-p.327-

Tesis profesional: "Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

Cuadro A3.26 Características físicas del agregado fino de la muestra tomada en la vivienda 07

PESO UNITARIO

Norma ASTM C29 - 93

	Suelto		Compactado	
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra + vasija (gr.)	6604.50	6620.00	7810.00	7765.50
- Peso de la vasija (gr.)	2776.00	2776.00	2776.00	2776.00
- Peso de la muestra suelta (gr.)	3828.50	3844.00	5034.00	4989.50
- Volumen del recipiente (pie ³)	1/10	1/10	1/10	1/10
- Peso aparente suelto = W_{suelto} (kg)	1352.01	1357.49	1777.73	1762.02
Vol recip (m ³)				
Promedio:	1354.75		1769.87	

PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN

Norma: ASTM C127 - 93

	Muestra 1	Muestra 2	
A- Peso de la arena SS + Peso balón + Peso agua	985.50	975.00	
B- Peso de la arena SS + Peso del balón	680.00	660.00	
C- Peso del agua	305.50	315.00	
- Peso de la arena secada al horno + peso de basija	610.00	615.00	
- Peso de la basija	118.00	123.00	
D- Peso de la arena secada al horno	492.00	492.00	
E- Volumen del frasco	500.00	500.00	
			Promedio:
Peso específico de la masa: $D/(E-C)$ gr/cm ³	2.53	2.66	2.59
Peso específico de la masa saturado SS: $E/(E-C)$	2.57	2.70	2.64
Peso específico aparente: $D/(E-C) - (500-D)$	2.64	2.78	2.71
Porcentaje de absorción: $(500-D)/D * 100$	1.63%	1.63%	1.63%

% PASA MALLA # 200

	Muestra 1	Muestra 2
Peso seco original	600.00	550.00
Peso seco despues del lavado	562.00	514.00
% pasa N200=	6.33%	6.55%
Promedio:	6.44%	

PERFIL Y TEXTURA:

Grano uniforme
muy brillante

CONTENIDO DE HUMEDAD

Norma: ASTM C566 - 93

	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra húmeda	500.00	550.00
- Peso de la muestra secada al horno	485.00	532.00
- Contenido de agua	15.00	18.00
W_{muestra} %	3.09%	3.38%
Promedio:	3.24%	

Observaciones:

El contenido de humedad del agregado fino es referencial, debido a la perdida de humedad ocasionada por el transporte al laboratorio.

Cuadro A3.27 Características físicas del agregado grueso de la muestra tomada en la vivienda 07

PESO UNITARIO

Norma ASTM C29 - 93

	Suelto		Compactado	
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra + vasija (gr.)	33005	32800	34600	34750
- Peso de la vasija (gr.)	12200	12200	12200	12200
- Peso de la muestra suelta (gr.)	20805	20600.00	22400	22550.00
- Volumen del recipiente (pie ³)	1/2	1/2	1/2	1/2
- Peso aparente suelto = W_{suelto} (kg)	1469.44	1454.96	1582.09	1592.68
Vol recip (m ³)				
Promedio:	1462.20		1587.39	

PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN

Norma: ASTM C127 - 93

	Muestra 1	Muestra 2	
A-Peso de la muestra secada al horno	509.00	508.50	
B-Peso de la muestra saturada con superficie seca	515.00	515.00	
Volumen de agua	500.00	500.00	
Volumen de la muestra saturada dentro del agua de la p	805.00	820.00	
C-Peso de la muestra saturada dentro del agua	305.00	320.00	
			Promedio:
Peso específico de la masa: $A/(B-C)$ gr/cm ³	2.42	2.61	2.52
Peso específico de la masa saturado SS: $B/(B-C)$	2.45	2.64	2.55
Peso específico aparente: $A/(A-C)$	2.50	2.70	2.60
Porcentaje de absorción: $(B-A)/A * 100$	1.18%	1.28%	1.23%

% PASA MALLA # 200

	Muestra 1	Muestra 2
Peso seco original		
Peso seco despues del lavado		
% pasa N200=		
Promedio:		

PERFIL Y TEXTURA:

Grano granular
alargados y cantos rodados.

CONTENIDO DE HUMEDAD

Norma: ASTM C566 - 93

	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra húmeda	1002.00	1020.00
- Peso de la muestra seca	995.00	1012.00
- Contenido de agua	7.00	8.00
W_{muestra} %	0.70%	0.79%
Promedio:	0.75%	

Observaciones:

El contenido de humedad del agregado grueso es referencial, debido a la perdida de humedad ocasionada por el transporte al laboratorio.

Cuadro A3.28 Granulometría del agregado fino de la vivienda 07

Muestra: Vivienda 07

W muestra: 500.00

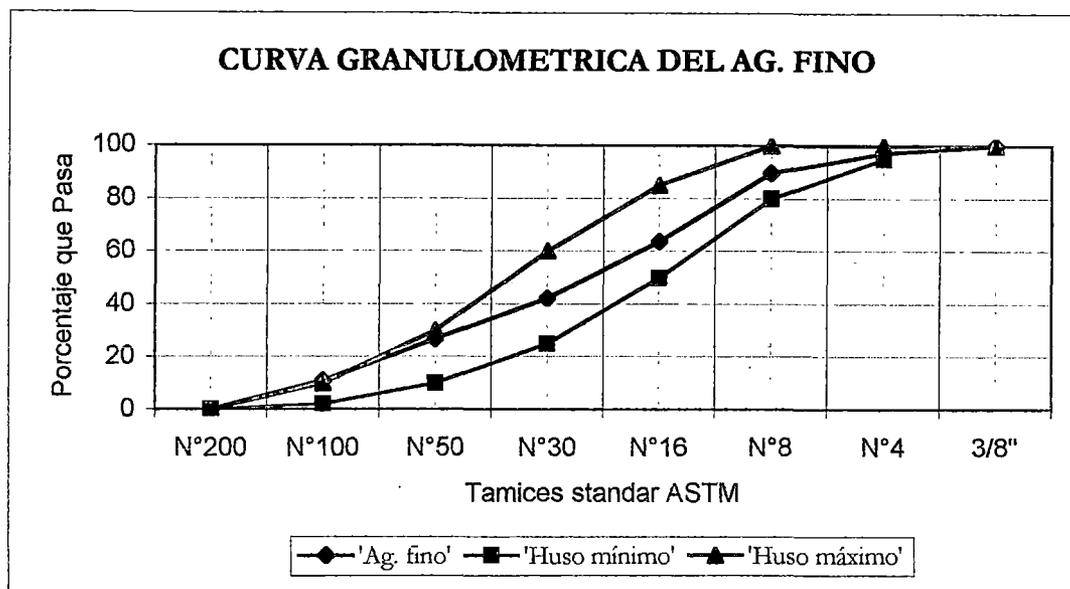
Laboratorio: UNI

TAMIZ		Peso retenido en cada malla	% retenido en cada malla	% retenido acumulado	% pasa acumulado	Especificaciones	
Pulg.	mm.						
3/8"	6.35	0	0	0	100.00	100	100
N°4	4.76	14	2.80	2.80	97.20	95	100
N°8	2.38	38	7.60	10.40	89.60	80	100
N°16	1.19	130	26.00	36.40	63.60	50	85
N°30	0.60	107	21.40	57.80	42.20	25	60
N°50	0.30	77	15.40	73.20	26.80	10	30
N°100	0.15	79	15.80	89.00	11.00	2	10
N°200	0.07	55	11.00	100.00	0.00	0	0
		500	100.00				

$$M.F = \frac{\% \text{ Acumul. Reten.}(1\ 1/2", 3/4", 3/8", N4, N8, N16, N30, N50, N100)}{100}$$

$$M.F = 2.70$$

Gráfico A3.13 Curva granulométrica del agregado fino de la vivienda 07



Características físicas de los Agregados		Ag. Fino	Ag. Grueso
Peso unitario suelto	=	1354.75	1769.87
Peso unitario compactado:	=	1769.87	1685.31
Peso específico de la masa:	=	2.59	2.52
Peso específico de la masa saturado SS	=	2.64	2.55
Peso específico aparente:	=	2.71	2.60
Porcentaje de absorción	%	1.63%	1.23%
Porcentaje que pasa la malla No 200	=	6.44%	<1%

Tesis profesional: "Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

Cuadro A3.29 Granulometría del agregado grueso de la vivienda 07

Muestra: Vivienda 07

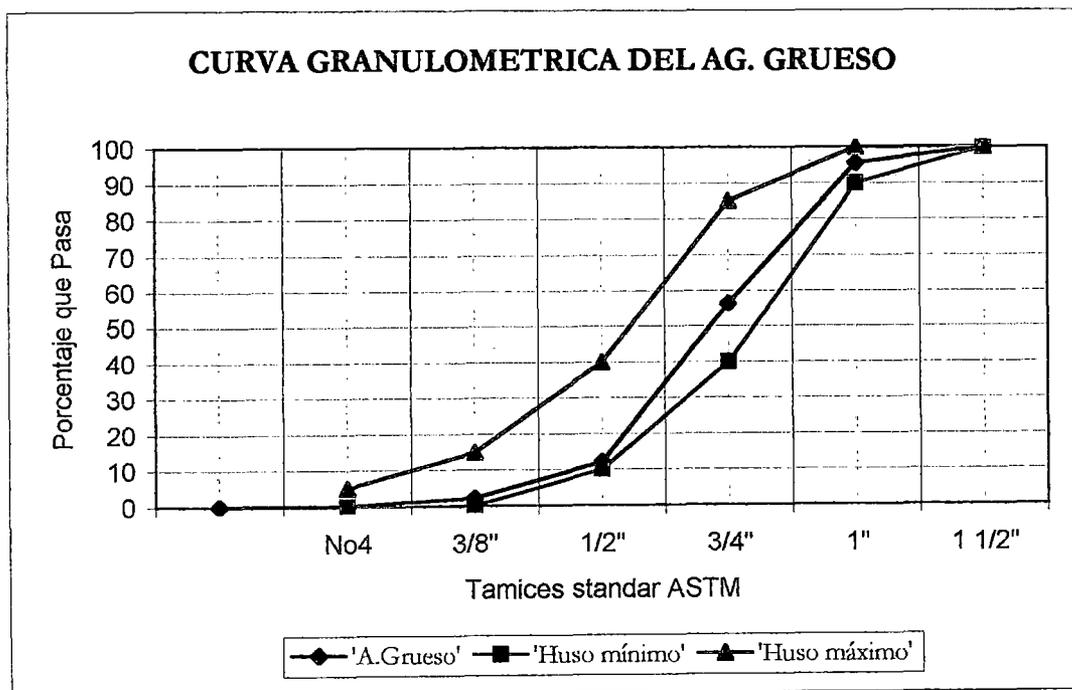
W muestra: 8005.50

Laboratorio: UNI

TAMIZ		Peso retenido en cada malla	% retenido en cada malla	% retenido acumulado	% pasa acumulado	Especificaciones	
Pulg.	mm.						
1 1/2"	38.10				100	100	100
1"	25.40	350.0	4.37	4.37	95.63	90	100
3/4"	19.00	3126.5	39.05	43.43	56.57	40	85
1/2"	12.70	3558.0	44.44	87.87	12.13	10	40
3/8"	9.51	793.5	9.91	97.78	2.22	0	15
No4	6.35	175.0	2.19	99.97	0.03	0	5
Fondo		2.5	0.03	100.00	0.00		
		8005.5	100.00				

$$M.F = \frac{\% \text{ Acumul. Reten. (1 1/2", 3/4", 3/8", N4, N8, N16, N30, N50, N100)}}{100}$$

Modulo de Finura	7.41
Tamaño Máximo Nominal	1"
Tamaño Máximo	1 1/2"

Gráfico A3.14 Curva granulométrica del agregado grueso de la vivienda 07

-p.331-

Tesis profesional: " Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

Cuadro A3.30 Características físicas del agregado fino de la muestra tomada en la vivienda 08

PESO UNITARIO

Norma ASTM C29 - 93

	Suelto		Compactado	
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra + vasija (gr.)	6595.00	6615.00	7718.00	7735.00
- Peso de la vasija (gr.)	2776.00	2776.00	2776.00	2776.00
- Peso de la muestra suelta (gr.)	3819.00	3839.00	4942.00	4959.00
- Volumen del recipiente (pie ³)	1/10	1/10	1/10	1/10
- Peso aparente suelto = W_{suelto} (kg)	1348.66	1355.72	1745.24	1751.24
Vol recip (m ³)				
Promedio:	1352.19		1748.24	

PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN

Norma: ASTM C127 - 93

	Muestra 1	Muestra 2	
A- Peso de la arena SS + Peso balón + Peso agua	980.00	1000.0	
B- Peso de la arena SS + Peso del balón	660.00	685.00	
C- Peso del agua	320.00	315.00	
- Peso de la arena secada al horno + peso de basija	613.00	617.00	
- Peso de la basija	120.00	125.00	
D- Peso de la arena secada al horno	493.00	492.00	
E- Volumen del frasco	500.00	500.00	
			Promedio:
Peso específico de la masa: $D/(E-C)$ gr/cm ³	2.74	2.66	2.70
Peso específico de la masa saturado SS: $E/(E-C)$	2.78	2.70	2.74
Peso específico aparente: $D/(E-C) - (500-D)$	2.85	2.78	2.81
Porcentaje de absorción: $(500-D)/D * 100$	1.42%	1.63%	1.52%

% PASA MALLA # 200

	Muestra 1	Muestra 2
Peso seco original	550.00	500.00
Peso seco despues del lavado	505.00	460.00
% pasa N200=	8.18%	8.00%
Promedio:	8.09%	

PERFIL Y TEXTURA:

Grano uniforme,
brilloso

CONTENIDO DE HUMEDAD

Norma: ASTM C566 - 93

	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra húmeda	550.00	500.00
- Peso de la muestra secada al horno	535.00	485.00
- Contenido de agua	15.00	15.00
W_{muestra} %	2.80%	3.09%
Promedio:	2.95%	

Observaciones:

El contenido de humedad del agregado fino es referencial, debido a la perdida de humedad ocasionada por el transporte al laboratorio.

Cuadro A3.31 Características físicas del agregado grueso de la muestra tomada en la vivienda 08

PESO UNITARIO

Norma ASTM C29 - 93

	Suelto		Compactado	
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra + vasija (gr.)	35000	34750.00	36105	35800.00
- Peso de la vasija (gr.)	12200	12200	12200	12200
- Peso de la muestra suelta (gr.)	22800	22550.00	23905	23600.00
- Volumen del recipiente (pie ³)	1/2	1/2	1/2	1/2
- Peso aparente suelto = W_{suelto} (kg)	1610.34	1592.68	1688.39	1666.84
Vol recip (m ³)				
Promedio:	1601.51		1677.61	

PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN

Norma: ASTM C127 - 93

	Muestra 1	Muestra 2	
A-Peso de la muestra secada al horno	557.00	493.00	
B-Peso de la muestra saturada con superficie seca	565.00	500.00	
Volumen de agua	500.00	500.00	
Volumen de la muestra saturada dentro del agua de la p	850.00	815.00	
C-Peso de la muestra saturada dentro del agua	350.00	315.00	
			Promedio:
Peso específico de la masa: $A/(B-C)$ gr/cm ³	2.59	2.66	2.63
Peso específico de la masa saturado SS: $B/(B-C)$	2.63	2.70	2.67
Peso específico aparente: $A/(A-C)$	2.69	2.77	2.73
Porcentaje de absorción: $(B-A)/A * 100$	1.44%	1.42%	1.43%

% PASA MALLA # 200

	Muestra 1	Muestra 2
Peso seco original		
Peso seco despues del lavado		
% pasa N200=		
Promedio:		

PERFIL Y TEXTURA:

Grano granular
cantos rodados, alargados.

CONTENIDO DE HUMEDAD

Norma: ASTM C566 - 93

	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra húmeda	1030.00	1005.00
- Peso de la muestra seca	1025.00	998.50
- Contenido de agua	5.00	6.50
$W_{muestra}$ %	0.49%	0.65%
Promedio:	0.57%	

Observaciones:

El contenido de humedad del agregado grueso es referencial, debido a la perdida de humedad ocasionada por el transporte al laboratorio.

Cuadro A3.32 Granulometría del agregado fino de la vivienda 08

Muestra: Vivienda 08
W muestra: 500.00

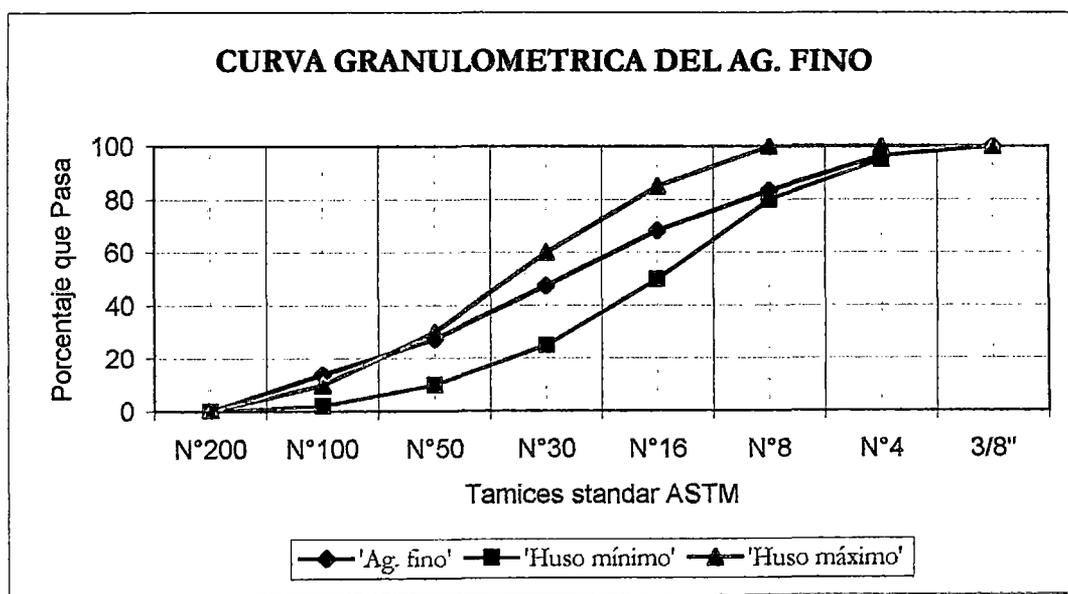
Laboratorio: UNI

TAMIZ		Peso retenido en cada malla	% retenido en cada malla	% retenido acumulado	% pasa acumulado	Especificaciones	
Pulg.	mm.						
3/8"	6.35	0	0	0	100.00	100	100
N°4	4.76	18	3.60	3.60	96.40	95	100
N°8	2.38	65	13.00	16.60	83.40	80	100
N°16	1.19	75	15.00	31.60	68.40	50	85
N°30	0.60	105	21.00	52.60	47.40	25	60
N°50	0.30	100	20.00	72.60	27.40	10	30
N°100	0.15	67	13.40	86.00	14.00	2	10
N°200	0.07	70	14.00	100.00	0.00	0	0
		500	100.00				

$$M.F = \frac{\% \text{ Acumul. Reten.} (1\ 1/2", 3/4", 3/8", N4, N8, N16, N30, N50, N100)}{100}$$

$$M.F = 2.63$$

Gráfico A3.15 Curva granulométrica del agregado fino de la vivienda 08



<i>Características físicas de los Agregados</i>		<i>Ag. Fino</i>	<i>Ag. Grueso</i>
Peso unitario suelto	=	1352.19	1748.24
Peso unitario compactado:	=	1748.24	1685.31
Peso específico de la masa:	=	2.70	2.63
Peso específico de la masa saturado SS	=	2.74	2.67
Peso específico aparente:	=	2.81	2.73
Porcentaje de absorción %	=	1.52%	1.43%
Porcentaje que pasa la malla No 200	=	8.09%	<1%

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

Cuadro A3.33 Granulometría del agregado grueso de la vivienda 08

Muestra: Vivienda 08

W muestra: 8000.00

Laboratorio: UNI

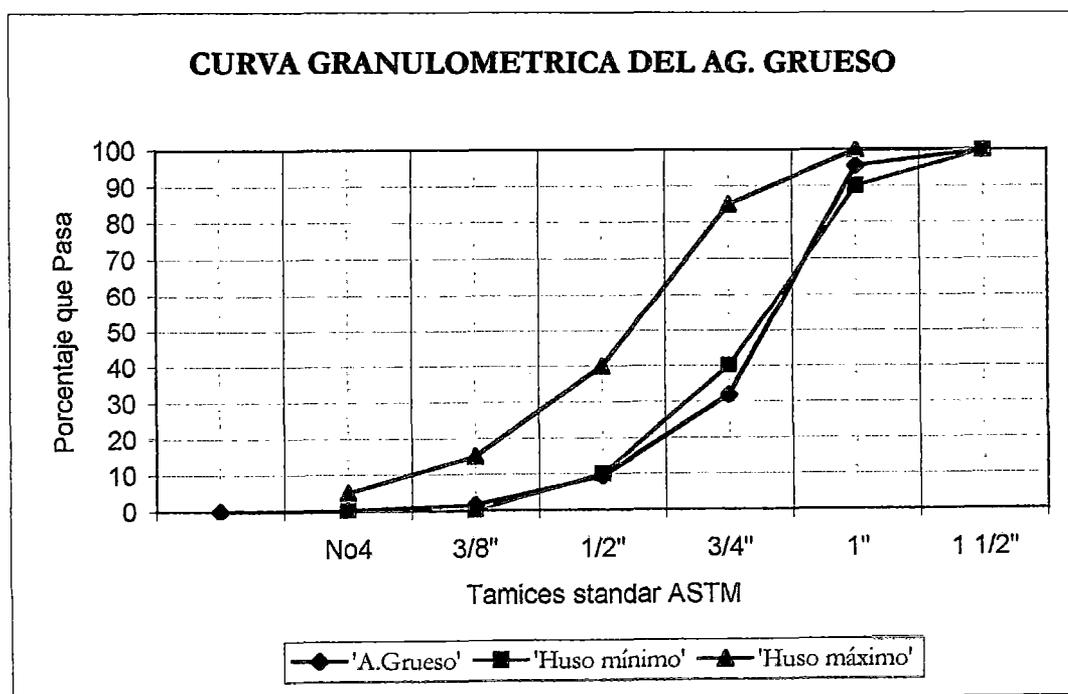
TAMIZ		Peso retenido en cada malla	% retenido en cada malla	% retenido acumulado	% pasa acumulado	Especificaciones	
Pulg.	mm.						
1 1/2"	38.10				100	100	100
1"	25.40	355.0	4.44	4.44	95.56	90	100
3/4"	19.00	5090.0	63.63	68.06	31.94	40	85
1/2"	12.70	1795.0	22.44	90.50	9.50	10	40
3/8"	9.51	640.0	8.00	98.50	1.50	0	15
No4	6.35	113.0	1.41	99.91	0.09	0	5
Fondo		7.0	0.09	100.00	0.00		
		8000	100.00				

$$M.F. = \frac{\% \text{ Acumul. Reten. (1 1/2", 3/4", 3/8", N4, N8, N16, N30, N50, N100)}}{100}$$

100

Modulo de Finura	7.66
Tamaño Máximo Nominal	1"
Tamaño Máximo	1 1/2"

Gráfico A3.16 Curva granulométrica del agregado grueso de la vivienda 08



-p.335-

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

Cuadro A3.34 Características físicas del agregado fino de la muestra tomada en la vivienda 09

PESO UNITARIO

Norma ASTM C29 - 93

	Suelto		Compactado	
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra + vasija (gr.)	6554.40	6560.50	7720.50	7734.00
- Peso de la vasija (gr.)	2776.00	2776.00	2776.00	2776.00
- Peso de la muestra suelta (gr.)	3778.40	3784.50	4944.50	4958.00
- Volumen del recipiente (pie ³)	1/10	1/10	1/10	1/10
- Peso aparente suelto = W_{suelto} (kg)	1334.32	1336.48	1746.12	1750.89
Vol recip (m ³)				
Promedio:	1335.40		1748.51	

PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN

Norma: ASTM C127 - 93

	Muestra 1	Muestra 2	
A- Peso de la arena SS + Peso balón + Peso agua	980.00	978.00	
B- Peso de la arena SS + Peso del balón	660.00	650.00	
C- Peso del agua	320.00	328.00	
- Peso de la arena secada al horno + peso de basija	612.00	610.50	
- Peso de la basija	118.00	117.00	
D- Peso de la arena secada al horno	494.00	493.50	
E- Volumen del frasco	500.00	500.00	
			Promedio:
Peso específico de la masa: $D/(E-C)$ gr/cm ³	2.74	2.87	2.81
Peso específico de la masa saturado SS: $E/(E-C)$	2.78	2.91	2.84
Peso específico aparente: $D/(E-C) - (500-D)$	2.84	2.98	2.91
Porcentaje de absorción: $(500-D)/D * 100$	1.21%	1.32%	1.27%

% PASA MALLA # 200

	Muestra 1	Muestra 2
Peso seco original	500.00	500.00
Peso seco despues del lavado	460.00	460.00
% pasa N200=	8.00%	8.00%
Promedio:	8.00%	

PERFIL Y TEXTURA:

Grano uniforme
muy brillante

CONTENIDO DE HUMEDAD

Norma: ASTM C566 - 93

	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra húmeda	550.00	550.00
- Peso de la muestra secada al horno	538.00	537.50
- Contenido de agua	12.00	12.50
W_{muestra} %	2.23%	2.33%
Promedio:	2.28%	

Observaciones:

El contenido de humedad del agregado fino es referencial, debido a la perdida de humedad ocasionada por el transporte al laboratorio.

Cuadro A3.35 Características físicas del agregado grueso de la muestra tomada en la vivienda 09

PESO UNITARIO

Norma ASTM C29 - 93

	Suelto		Compactado	
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra + vasija (gr.)	32400	32600.00	34400	34300.00
- Peso de la vasija (gr.)	12200	12200	12200	12200
- Peso de la muestra suelta (gr.)	20200	20400.00	22200	22100.00
- Volumen del recipiente (pie ³)	1/2	1/2	1/2	1/2
- Peso aparente suelto = W_{suelto} (kg)	1426.70	1440.83	1567.96	1560.90
Vol recip (m ³)				
Promedio:	1433.77		1564.43	

% PASA MALLA # 200

	Muestra 1	Muestra 2
Peso seco original		
Peso seco despues del lavado		
% pasa N200=		
Promedio:	-	

PERFIL Y TEXTURA:

Grano variable.

PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN

Norma: ASTM C127 - 93

	Muestra 1	Muestra 2	
A-Peso de la muestra secada al horno	509.00	504.00	
B-Peso de la muestra saturada con superficie seca	515.00	510.00	
Volumen de agua	500.00	500.00	
Volumen de la muestra saturada dentro del agua de la p	825.00	825.00	
C-Peso de la muestra saturada dentro del agua	325.00	325.00	
			Promedio:
Peso específico de la masa: $A/(B-C)$ gr/cm ³	2.68	2.72	2.70
Peso específico de la masa saturado SS: $B/(B-C)$	2.71	2.76	2.73
Peso específico aparente: $A/(A-C)$	2.77	2.82	2.79
Porcentaje de absorción: $(B-A)/A * 100$	1.18%	1.19%	1.18%

CONTENIDO DE HUMEDAD

Norma: ASTM C566 - 93

	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra húmeda	1006.00	1012.00
- Peso de la muestra seca	993.50	1000.50
- Contenido de agua	12.50	11.50
W_{muestra} %	1.26%	1.15%
Promedio:	1.20%	

Observaciones:

El contenido de humedad del agregado grueso es referencial, debido a la pérdida de humedad ocasionada por el transporte al laboratorio.

-p.337-

Tesis profesional: "Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:

Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

Cuadro A3.36 Granulometría del agregado fino de la vivienda 09

Muestra: Vivienda 09

W muestra: 500.00

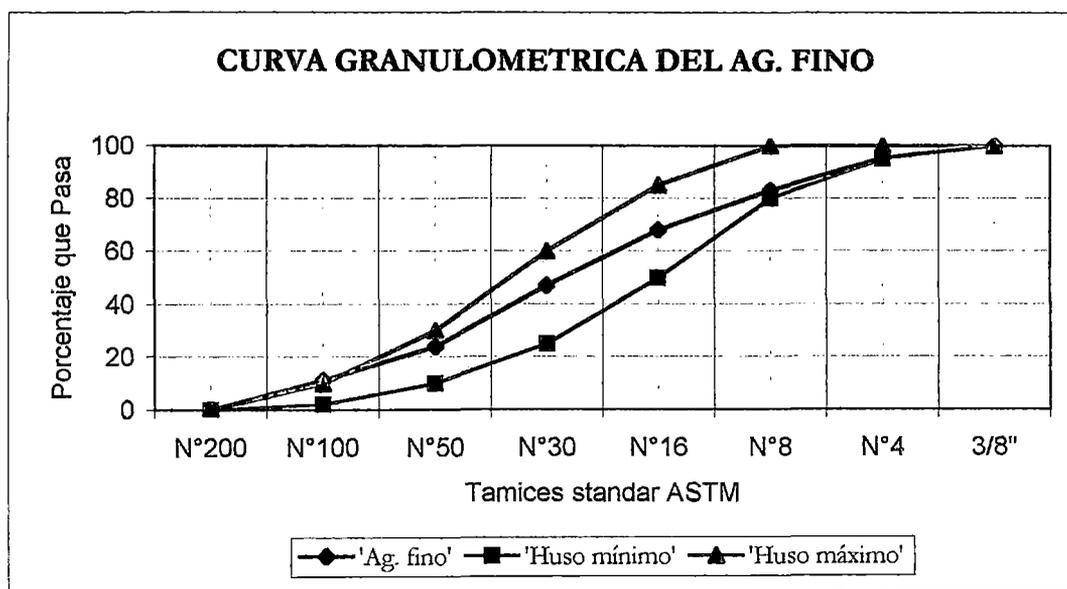
Laboratorio: UNI

TAMIZ		Peso retenido en cada malla	% retenido en cada malla	% retenido acumulado	% pasa acumulado	Especificaciones	
Pulg.	mm.						
3/8"	6.35	0	0	0	100.00	100	100
Nº4	4.76	23	4.60	4.60	95.40	95	100
Nº8	2.38	62	12.40	17.00	83.00	80	100
Nº16	1.19	75	15.00	32.00	68.00	50	85
Nº30	0.60	105	21.00	53.00	47.00	25	60
Nº50	0.30	115	23.00	76.00	24.00	10	30
Nº100	0.15	64	12.80	88.80	11.20	2	10
Nº200	0.07	56	11.20	100.00	0.00	0	0
		500	100.00				

$$M.F = \frac{\% \text{ Acumul. Reten.} (1 \frac{1}{2}" , 3/4" , 3/8" , N4 , N8 , N16 , N30 , N50 , N100)}{100}$$

$$M.F = 2.71$$

Gráfico A3.17 Curva granulométrica del agregado fino de la vivienda 09



<i>Características físicas de los Agregados</i>		<i>Ag. Fino</i>	<i>Ag. Grueso</i>
Peso unitario suelto	=	1335.40	1748.51
Peso unitario compactado:	=	1748.51	1685.31
Peso específico de la masa:	=	2.81	2.70
Peso específico de la masa saturado SS	=	2.84	2.73
Peso específico aparente:	=	2.91	2.79
Porcentaje de absorción %	=	1.27%	1.18%
Porcentaje que pasa la malla No 200	=	8.00%	<1%

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

Cuadro A3.37 Granulometría del agregado grueso de la vivienda 09

Muestra: Vivienda 09

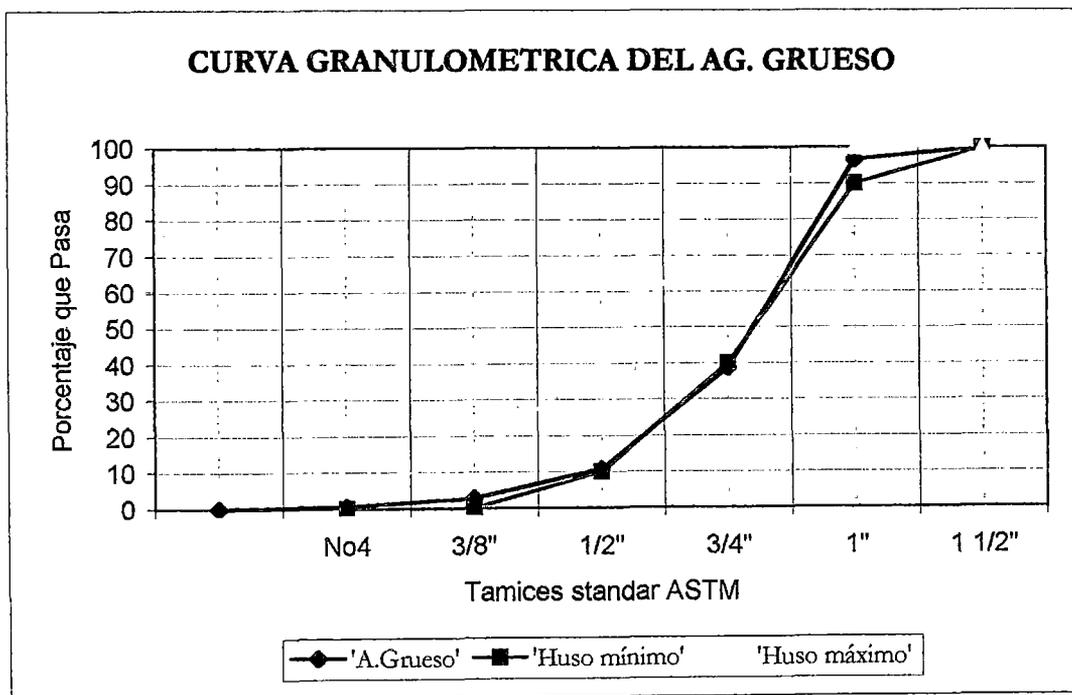
W muestra: 8000.00

Laboratorio: UNI

TAMIZ		Peso retenido en cada malla	% retenido en cada malla	% retenido acumulado	% pasa acumulado	Especificaciones	
Pulg.	mm.						
1 1/2"	38.10				100	100	100
1"	25.40	274.5	3.43	3.43	96.57	90	100
3/4"	19.00	4627.0	57.84	61.27	38.73	40	85
1/2"	12.70	2240.0	28.00	89.27	10.73	10	40
3/8"	9.51	638.5	7.98	97.25	2.75	0	15
No4	6.35	176.0	2.20	99.45	0.55	0	5
Fondo		44.0	0.55	100.00	0.00		
		8000	100.00				

$$M.F. = \frac{\% \text{ Acumul. Reten. (1 1/2", 3/4", 3/8", N4, N8, N16, N30, N50, N100)}}{100}$$

Modulo de Finura	7.58
Tamaño Máximo Nominal	1"
Tamaño Máximo	1 1/2"

Gráfico A3.18 Curva granulométrica del agregado grueso de la vivienda 09

Tesis profesional: "Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

Cuadro A3.38 Características físicas del agregado fino de la muestra tomada en la vivienda 10

PESO UNITARIO

Norma ASTM C29 - 93

	Suelto		Compactado	
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra + vasija (gr.)	6604.80	6615.70	7735.10	7745.60
- Peso de la vasija (gr.)	2776.00	2776.00	2776.00	2776.00
- Peso de la muestra suelta (gr.)	3828.80	3839.70	4959.10	4969.60
- Volumen del recipiente (pie ³)	1/10	1/10	1/10	1/10
- Peso aparente suelto = W_{suelto} (kg)	1352.12	1355.97	1751.28	1754.99
Vol recip (m ³)				
Promedio:	1354.05		1753.13	

PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN

Norma: ASTM C127 - 93

	Muestra 1	Muestra 2	
A- Peso de la arena SS + Peso balón + Peso agua	955.50	960.00	
B- Peso de la arena SS + Peso del balón	635.00	636.00	
C- Peso del agua	320.50	324.00	
- Peso de la arena secada al horno + peso de basija	613.00	617.00	
- Peso de la basija	117.00	122.00	
D- Peso de la arena secada al horno	496.00	495.00	
E- Volumen del frasco	500.00	500.00	
			Promedio:
Peso específico de la masa: $D/(E-C)$ gr/cm ³	2.76	2.81	2.79
Peso específico de la masa saturado SS: $E/(E-C)$	2.79	2.84	2.81
Peso específico aparente: $D/(E-C) - (500-D)$	2.83	2.89	2.86
Porcentaje de absorción: $(500-D)/D * 100$	0.81%	1.01%	0.91%

% PASA MALLA # 200

	Muestra 1	Muestra 2
Peso seco original	500.00	500.00
Peso seco despues del lavado	465.00	464.00
% pasa N200=	7.00%	7.20%
Promedio:	7.10%	

PERFIL Y TEXTURA:

Grano uniforme

CONTENIDO DE HUMEDAD

Norma: ASTM C566 - 93

	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra húmeda	550.00	500.00
- Peso de la muestra secada al ho	535.00	485.00
- Contenido de agua	15.00	15.00
W_{muestra} %	2.80%	3.09%
Promedio:	2.95%	

Observaciones:

El contenido de humedad del agregado fino es referencial, debido a la perdida de humedad ocasionada por el transporte al laboratorio.

Cuadro A3.39 Características físicas del agregado grueso de la muestra tomada en la vivienda 10

PESO UNITARIO

Norma ASTM C29 - 93

	Suelto		Compactado	
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra + vasija (gr.)	33184	32964	34950	35250
- Peso de la vasija (gr.)	12200	12200	12200	12200
- Peso de la muestra suelta (gr.)	20984	20764.00	22750	23049.50
- Volumen del recipiente (pie3)	1/2	1/2	1/2	1/2
- Peso aparente suelto = W_{suelto} (kg)	1482.11	1466.54	1606.84	1627.96
Vol recip (m3)				
Promedio:	1474.32		1617.40	

PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN

Norma: ASTM C127 - 93

	Muestra 1	Muestra 2	
A-Peso de la muestra secada al horno	493.50	494.00	
B-Peso de la muestra saturada con superficie seca	500.00	500.00	
Volumen de agua	500.00	500.00	
Volumen de la muestra saturada dentro del agua de la p	818.00	820.00	
C-Peso de la muestra saturada dentro del agua	318.00	320.00	
			Promedio:
Peso específico de la masa: $A/(B-C)$ gr/cm ³	2.71	2.74	2.73
Peso específico de la masa saturado SS: $B/(B-C)$	2.75	2.78	2.76
Peso específico aparente: $A/(A-C)$	2.81	2.84	2.83
Porcentaje de absorción: $(B-A)/A * 100$	1.32%	1.21%	1.27%

% PASA MALLA # 200

	Muestra 1	Muestra 2
Peso seco original		
Peso seco despues del lavado		
% pasa N200=		
Promedio:	-	

PERFIL Y TEXTURA:

Grano granular,
de forma angulosa.

CONTENIDO DE HUMEDAD

Norma: ASTM C566 - 93

	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra húmeda	1030.00	1054.00
- Peso de la muestra seca	1024.00	1047.50
- Contenido de agua	6.00	6.50
$W_{muestra}$ %	0.59%	0.62%
Promedio:	0.60%	

Observaciones:

El contenido de humedad del agregado grueso es referencial, debido a la pérdida de humedad ocasionada por el transporte al laboratorio.

Cuadro A3.40 Granulometría del agregado fino de la vivienda 10

Muestra: Vivienda 10

W muestra: 500.00

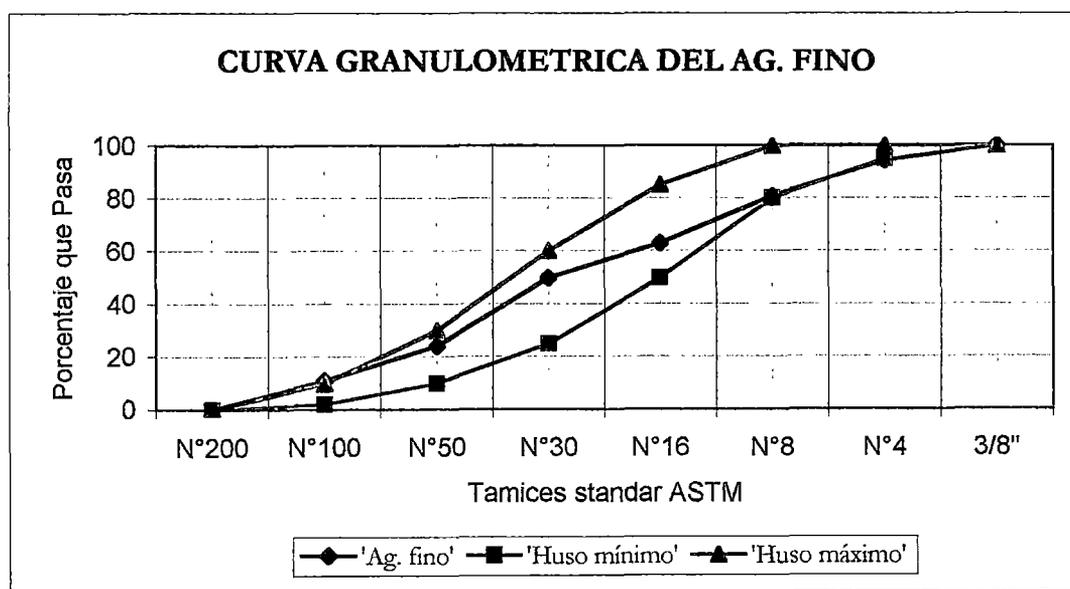
Laboratorio: UNI

TAMIZ		Peso retenido en cada malla	% retenido en cada malla	% retenido acumulado	% pasa acumulado	Especificaciones	
Pulg.	mm.					% pasa	
3/8"	6.35	0	0	0	100.00	100	100
N°4	4.76	28	5.60	5.60	94.40	95	100
N°8	2.38	68	13.60	19.20	80.80	80	100
N°16	1.19	90	18.00	37.20	62.80	50	85
N°30	0.60	65	13.00	50.20	49.80	25	60
N°50	0.30	128	25.60	75.80	24.20	10	30
N°100	0.15	66	13.20	89.00	11.00	2	10
N°200	0.07	55	11.00	100.00	0.00	0	0
		500	100.00				

$$M.F = \frac{\% \text{ Acumul. Reten.} (1\ 1/2", 3/4", 3/8", N4, N8, N16, N30, N50, N100)}{100}$$

$$M.F = 2.77$$

Gráfico A3.19 Curva granulométrica del agregado fino de la vivienda 10



<i>Características físicas de los Agregados</i>		<i>Ag. Fino</i>	<i>Ag. Grueso</i>
Peso unitario suelto	=	1354.05	1753.13
Peso unitario compactado:	=	1753.13	1685.31
Peso específico de la masa:	=	2.79	2.73
Peso específico de la masa saturado SS	=	2.81	2.76
Peso específico aparente:	=	2.86	2.83
Porcentaje de absorción %	=	0.91%	1.27%
Porcentaje que pasa la malla No 200	=	7.10%	<1%

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

Cuadro A3.41 Granulometría del agregado grueso de la vivienda 10

Muestra: Vivienda 10

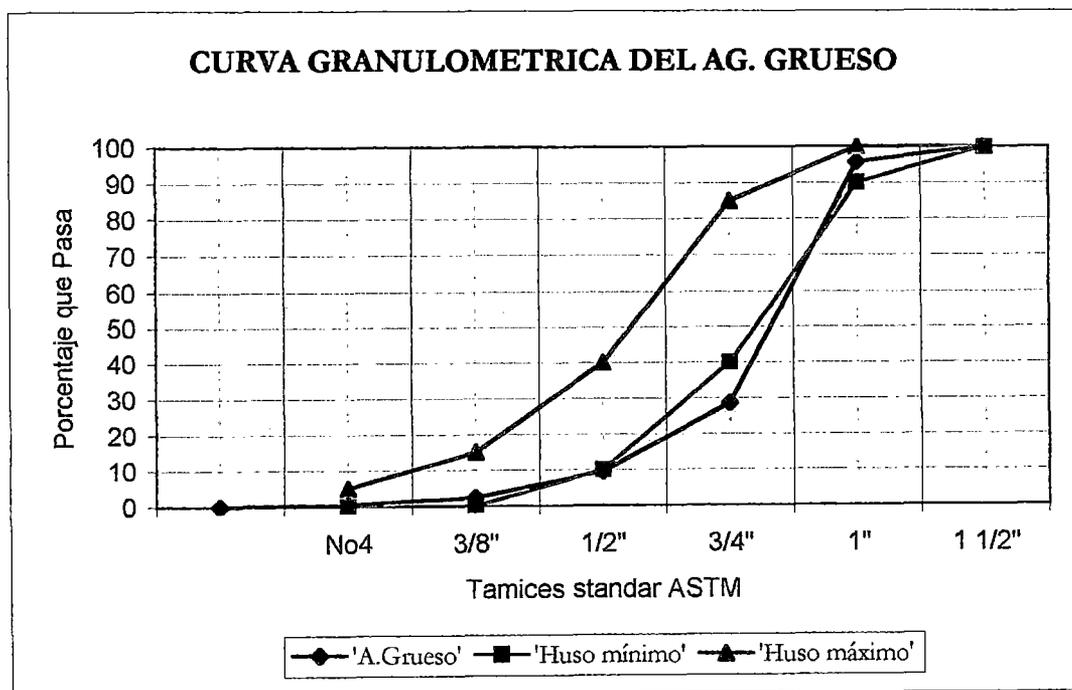
W muestra: 8008.00

Laboratorio: UNI

TAMIZ		Peso retenido en cada malla	% retenido en cada malla	% retenido acumulado	% pasa acumulado	Especificaciones	
Pulg.	mm.					% pasa	
1 1/2"	38.10				100	100	100
1"	25.40	348.0	4.35	4.35	95.65	90	100
3/4"	19.00	5362.5	66.96	71.31	28.69	40	85
1/2"	12.70	1532.5	19.14	90.45	9.55	10	40
3/8"	9.51	570.0	7.12	97.56	2.44	0	15
No4	6.35	158.0	1.97	99.54	0.46	0	5
Fondo		37.0	0.46	100.00	0.00		
		8008	100.00				

$$M.F = \frac{\% \text{ Acumul. Reten. (1 1/2", 3/4", 3/8", N4, N8, N16, N30, N50, N100)}}{100}$$

Modulo de Finura	7.68
Tamaño Máximo Nominal	1"
Tamaño Máximo	1 1/2"

Gráfico A3.20 Curva granulométrica del agregado grueso de la vivienda 10

Tesis profesional: "Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

Cuadro A3.42 Características físicas del agregado fino de la muestra tomada en la vivienda 11

PESO UNITARIO

Norma ASTM C29 - 93

	Suelto		Compactado	
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra + vasija (gr.)	7285.80	7568.50	7768.50	7765.40
- Peso de la vasija (gr.)	2776.00	2776.00	2776.00	2776.00
- Peso de la muestra suelta (gr.)	4509.80	4792.50	4992.50	4989.40
- Volumen del recipiente (pie3)	1/10	1/10	1/10	1/10
- Peso aparente suelto = W_{suelto} (kg)	1592.61	1692.45	1763.08	1761.98
Vol recip (m3)				
Promedio:	1642.53		1762.53	

PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN

Norma: ASTM C127 - 93

	Muestra 1	Muestra 2	
A- Peso de la arena SS + Peso balón + Peso agua	991.50	996.00	
B- Peso de la arena SS + Peso del balón	674.00	680.00	
C- Peso del agua	317.50	316.00	
- Peso de la arena secada al horno + peso de basija	615.00	664.00	
- Peso de la basija	122.00	170.00	
D- Peso de la arena secada al horno	493.00	494.00	
E- Volumen del frasco	500.00	500.00	
			Promedio:
Peso específico de la masa: $D/(E-C)$ gr/cm3	2.70	2.68	2.69
Peso específico de la masa saturado SS: $E/(E-C)$	2.74	2.72	2.73
Peso específico aparente: $D/(E-C) - (500-D)$	2.81	2.78	2.79
Porcentaje de absorción: $(500-D)/D * 100$	1.42%	1.21%	1.32%

% PASA MALLA # 200

	Muestra 1	Muestra 2
Peso seco original	550.00	550.00
Peso seco despues del lavado	510.00	512.00
% pasa N200=	7.27%	6.91%
Promedio:	7.09%	

PERFIL Y TEXTURA:

Grano uniforme
muy brillante

CONTENIDO DE HUMEDAD

Norma: ASTM C566 - 93

	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra húmeda	500.00	500.00
- Peso de la muestra secada al horno	489.00	490.00
- Contenido de agua	11.00	10.00
W_{muestra} %	2.25%	2.04%
Promedio:	2.15%	

Observaciones:

El contenido de humedad del agregado fino es referencial, debido a la perdida de humedad ocasionada por el transporte al laboratorio.

Cuadro A3.43 Características físicas del agregado grueso de la muestra tomada en la vivienda 11

PESO UNITARIO

Norma ASTM C29 - 93

	Suelto		Compactado	
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra + vasija (gr.)	29985	30450	35487	34985
- Peso de la vasija (gr.)	12200	12200	12200	12200
- Peso de la muestra suelta (gr.)	17785	18250	23287	22785
- Volumen del recipiente (pie ³)	1/2	1/2	1/2	1/2
- Peso aparente suelto = W_{suelto} (kg)	1256.14	1288.98	1644.74	1609.28
Vol recip (m ³)				
Promedio:	1272.56		1627.01	

PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN

Norma: ASTM C127 - 93

	Muestra 1	Muestra 2	
A-Peso de la muestra secada al horno	494.00	495.00	
B-Peso de la muestra saturada con superficie seca	500.00	500.00	
Volumen de agua	500.00	500.00	
Volumen de la muestra saturada dentro del agua de la p	815.00	818.00	
C-Peso de la muestra saturada dentro del agua	315.00	318.00	
			Promedio:
Peso específico de la masa: $A/(B-C)$ gr/cm ³	2.67	2.72	2.70
Peso específico de la masa saturado SS: $B/(B-C)$	2.70	2.75	2.72
Peso específico aparente: $A/(A-C)$	2.76	2.80	2.78
Porcentaje de absorción: $(B-A)/A * 100$	1.21%	1.01%	1.11%

% PASA MALLA # 200

	Muestra 1	Muestra 2
Peso seco original		
Peso seco despues del lavado		
% pasa N200=		
Promedio:	-	

PERFIL Y TEXTURA: De grano granular, cantos rodados, asi como piedras alargadas.

CONTENIDO DE HUMEDAD

Norma: ASTM C566 - 93

	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra húmeda	998.00	1002.50
- Peso de la muestra seca	990.00	993.00
- Contenido de agua	8.00	9.50
W_{muestra} %	0.81%	0.96%
Promedio:	0.88%	

Observaciones:

El contenido de humedad del agregado grueso es referencial, debido a la perdida de humedad ocasionada por el transporte al laboratorio.

Cuadro A3.44 Granulometría del agregado fino de la vivienda 11

Muestra: Vivienda 11

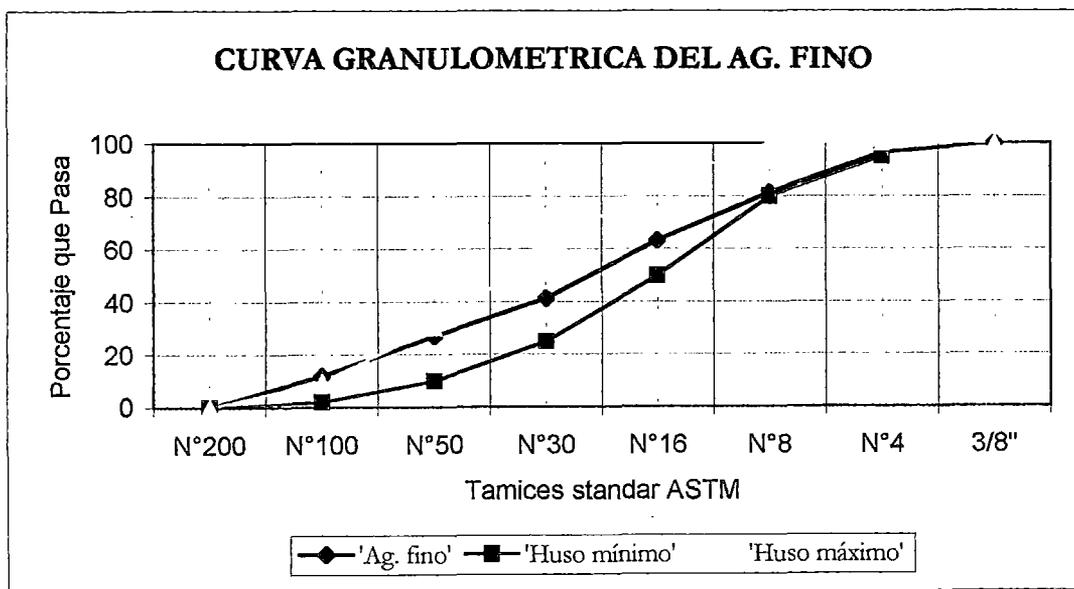
W muestra: 500.00

Laboratorio: UNI

TAMIZ		Peso retenido en cada malla	% retenido en cada malla	% retenido acumulado	% pasa acumulado	Especificaciones	
Pulg.	mm.						
3/8"	6.35	0	0	0	100.00	100	100
N°4	4.76	18	3.60	3.60	96.40	95	100
N°8	2.38	75	15.00	18.60	81.40	80	100
N°16	1.19	90.5	18.10	36.70	63.30	50	85
N°30	0.60	110	22.00	58.70	41.30	25	60
N°50	0.30	72	14.40	73.10	26.90	10	30
N°100	0.15	74.5	14.90	88.00	12.00	2	10
N°200	0.07	60	12.00	100.00	0.00	0	0
		500	100.00				

$$M.F = \frac{\% \text{ Acumul. Reten. (1 1/2", 3/4", 3/8", N4, N8, N16, N30, N50, N100)}}{100}$$

$$M.F = 2.79$$

Gráfico A3.9 Curva granulométrica del agregado fino de la vivienda 11

<i>Características físicas de los Agregados</i>		<i>Ag. Fino</i>	<i>Ag. Grueso</i>
Peso unitario suelto	=	1642.53	1762.53
Peso unitario compactado:	=	1762.53	1685.31
Peso específico de la masa:	=	2.69	2.70
Peso específico de la masa saturado SS	=	2.73	2.72
Peso específico aparente:	=	2.79	2.78
Porcentaje de absorción %	=	1.32%	1.11%
Porcentaje que pasa la malla No 200	=	7.09%	<1%

Tesis profesional: " Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

Cuadro A3.45 Granulometría del agregado grueso de la vivienda 11

Muestra: Vivienda 11

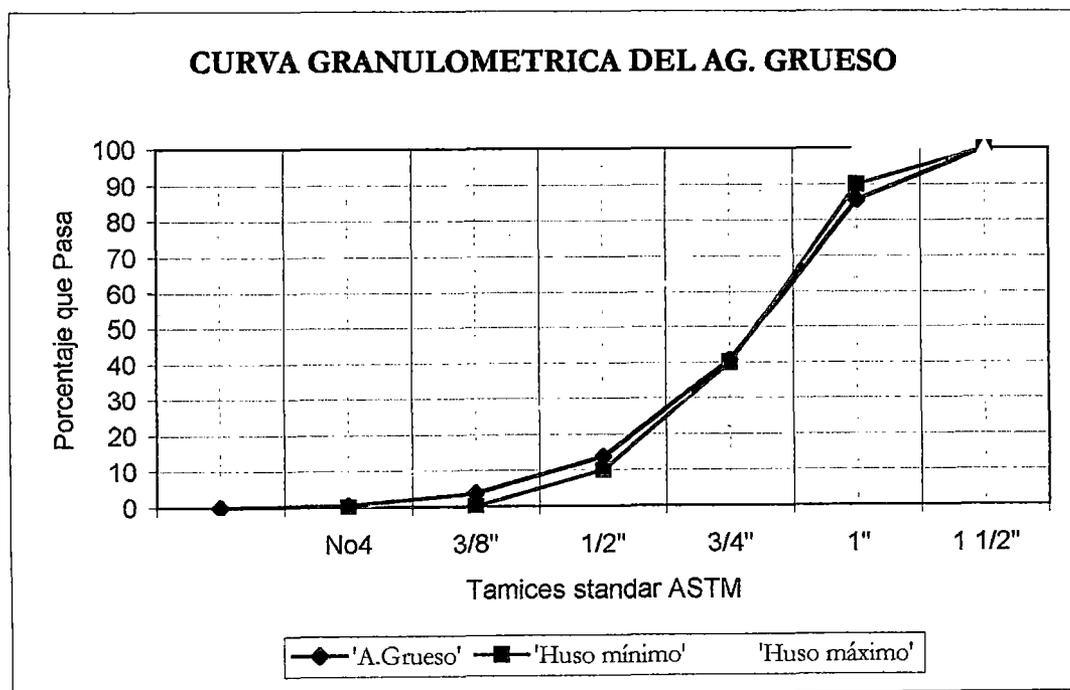
W muestra: 8000.00

Laboratorio: UNI

TAMIZ		Peso retenido en cada malla	% retenido en cada malla	% retenido acumulado	% pasa acumulado	Especificaciones	
Pulg.	mm.						
1 1/2"	38.10				100	100	100
1"	25.40	1145.0	14.31	14.31	85.69	90	100
3/4"	19.00	3600.0	45.00	59.31	40.69	40	85
1/2"	12.70	2160.0	27.00	86.31	13.69	10	40
3/8"	9.51	800.0	10.00	96.31	3.69	0	15
No4	6.35	260.0	3.25	99.56	0.44	0	5
Fondo		35.0	0.44	100.00	0.00		
		8000.0	100.00				

$$M.F = \frac{\% \text{ Acumul. Reten.} (1\ 1/2", 3/4", 3/8", N4, N8, N16, N30, N50, N100)}{100}$$

Modulo de Finura	7.55
Tamaño Máximo Nominal	1"
Tamaño Máximo	1 1/2"

Gráfico A3.10 Curva granulométrica del agregado grueso de la vivienda 11

Cuadro A3.46 Características físicas del agregado fino de la muestra tomada en la vivienda 12

PESO UNITARIO

Norma ASTM C29 - 93

	Suelto		Compactado	
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra + vasija (gr.)	7800.00	7789.50	8300.00	8278.60
- Peso de la vasija (gr.)	2776.00	2776.00	2776.00	2776.00
- Peso de la muestra suelta (gr.)	5024.00	5013.50	5524.00	5502.60
- Volumen del recipiente (pie ³)	1/10	1/10	1/10	1/10
- Peso aparente suelto = W_{suelto} (kg)	1774.20	1770.49	1950.77	1943.21
Vol recip (m ³)				
Promedio:	1772.35		1946.99	

PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN

Norma: ASTM C127 - 93

	Muestra 1	Muestra 2	
A- Peso de la arena SS + Peso balón + Peso agua	970.00	980.00	
B- Peso de la arena SS + Peso del balón	720.00	740.00	
C- Peso del agua	250.00	240.00	
- Peso de la arena secada al horno + peso de basija	613.00	631.50	
- Peso de la basija	120.00	138.00	
D- Peso de la arena secada al horno	493.00	493.50	
E- Volumen del frasco	500.00	500.00	
			Promedio:
Peso específico de la masa: $D/(E-C)$ gr/cm ³	1.97	1.90	1.94
Peso específico de la masa saturado SS: $E/(E-C)$	2.00	1.92	1.96
Peso específico aparente: $D/(E-C) - (500-D)$	2.03	1.95	1.99
Porcentaje de absorción: $(500-D)/D * 100$	1.42%	1.32%	1.37%

% PASA MALLA # 200

	Muestra 1	Muestra 2
Peso seco original	500.00	550.00
Peso seco despues del lavado	465.00	510.00
% pasa N200=	7.00%	7.27%
Promedio:	7.14%	

PERFIL Y TEXTURA:

Grano uniforme
muy brillante

CONTENIDO DE HUMEDAD

Norma: ASTM C566 - 93

	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra húmeda	500.00	500.00
- Peso muestra secada al horno	495.00	494.00
- Contenido de agua	5.00	6.00
W_{muestra} %	1.01%	1.21%
Promedio:	1.11%	

Observaciones:

El contenido de humedad del agregado fino es referencial, debido a la perdida de humedad ocasionada por el transporte al laboratorio.

Cuadro A3.47 Características físicas del agregado grueso de la muestra tomada en la vivienda 12.

PESO UNITARIO

Norma ASTM C29 - 93

	Suelto		Compactado	
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra + vasija (gr.)	32650	33000	36050	36200
- Peso de la vasija (gr.)	12200	12200	12200	12200
- Peso de la muestra suelta (gr.)	20450	20800	23850	24000
- Volumen del recipiente (pie ³)	1/2	1/2	1/2	1/2
- Peso aparente suelto = W_{suelto} (kg)	1444.36	1469.08	1684.50	1695.09
Vol recip (m ³)				
Promedio:	1456.72		1689.80	

PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN

Norma: ASTM C127 - 93

	Muestra 1	Muestra 2	
A-Peso de la muestra secada al horno	592.00	493.00	
B-Peso de la muestra saturada con superficie seca	600.00	500.00	
Volumen de agua	500.00	500.00	
Volumen de la muestra saturada dentro del agua de la p	900.00	820.00	
C-Peso de la muestra saturada dentro del agua	400.00	320.00	
			Promedio:
Peso específico de la masa: $A/(B-C)$ gr/cm ³	2.96	2.74	2.85
Peso específico de la masa saturado SS: $B/(B-C)$	3.00	2.78	2.89
Peso específico aparente: $A/(A-C)$	3.08	2.85	2.97
Porcentaje de absorción: $(B-A)/A * 100$	1.35%	1.42%	1.39%

% PASA MALLA # 200

	Muestra 1	Muestra 2
Peso seco original		
Peso seco despues del lavado		
% pasa N200=		
Promedio:	-	

PERFIL Y TEXTURA:

Grano granular
cantos rodados, alargados.

CONTENIDO DE HUMEDAD

Norma: ASTM C566 - 93

	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra húmeda	1008.00	1020.00
- Peso de la muestra seca	1000.50	1012.00
- Contenido de agua	7.50	8.00
W_{muestra} %	0.75%	0.79%
Promedio:	0.77%	

Observaciones:

El contenido de humedad del agregado grueso es referencial, debido a la perdida de humedad ocasionada por el transporte al laboratorio.

Cuadro A3.48 Granulometría del agregado fino de la vivienda 12

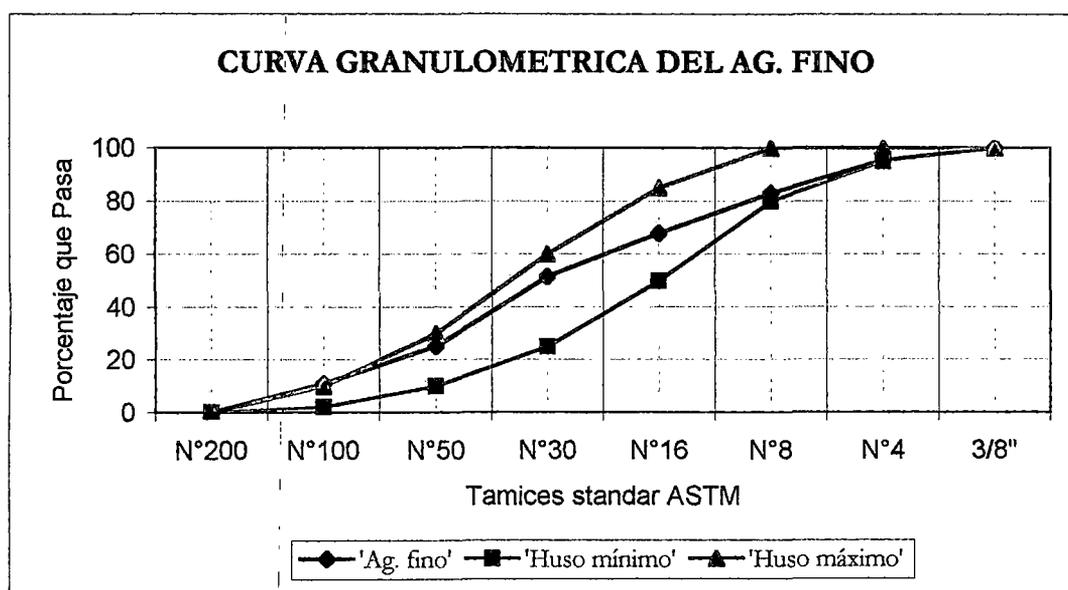
Muestra: Vivienda 12

W muestra: 500.00

Laboratorio: UNI

TAMIZ		Peso retenido en cada malla	% retenido en cada malla	% retenido acumulado	% pasa acumulado	Especificaciones	
Pulg.	mm.						
3/8"	6.35	0	0	0	100.00	100	100
N°4	4.76	23.5	4.70	4.70	95.30	95	100
N°8	2.38	62	12.40	17.10	82.90	80	100
N°16	1.19	75	15.00	32.10	67.90	50	85
N°30	0.60	82	16.40	48.50	51.50	25	60
N°50	0.30	132	26.40	74.90	25.10	10	30
N°100	0.15	70.5	14.10	89.00	11.00	2	10
N°200	0.07	55	11.00	100.00	0.00	0	0
		500	100.00				

$$M.F = \frac{\% \text{ Acumul. Reten.} (1\ 1/2", 3/4", 3/8", N4, N8, N16, N30, N50, N100)}{100}$$

$$M.F = 2.66$$
Gráfico A3.5 Curva granulométrica del agregado fino de la vivienda 12

<i>Características físicas de los Agregados</i>		<i>Ag. Fino</i>	<i>Ag. Grueso</i>
Peso unitario suelto	=	1772.35	1946.99
Peso unitario compactado:	=	1946.99	1685.31
Peso específico de la masa:	=	1.94	2.85
Peso específico de la masa saturado SS	=	1.96	2.89
Peso específico aparente:	=	1.99	2.97
Porcentaje de absorción %	=	1.37%	1.39%
Porcentaje que pasa la malla No 200	=	7.14%	<1%

Tesis profesional: " Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

Cuadro A3.49 Granulometría del agregado grueso de la vivienda 12

Muestra: Vivienda 12

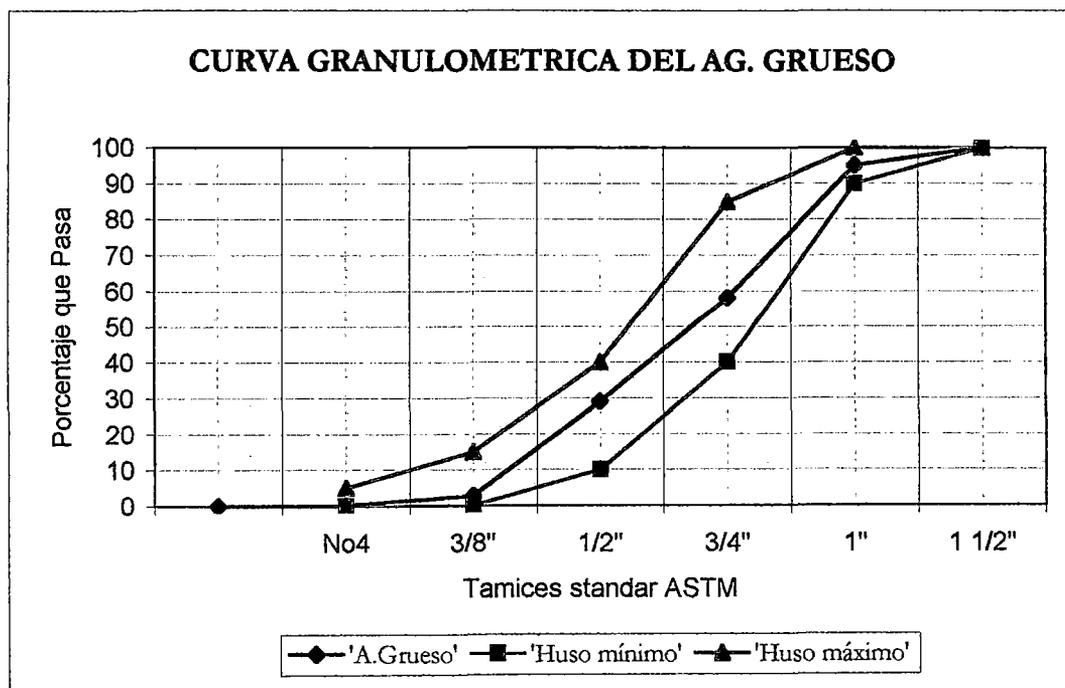
W muestra: 8000.00

Laboratorio: UNI

TAMIZ		Peso retenido en cada malla	% retenido en cada malla	% retenido acumulado	% pasa acumulado	Especificaciones	
Pulg.	mm.						
1 1/2"	38.10				100	100	100
1"	25.40	394.3	4.93	4.93	95.07	90	100
3/4"	19.00	2954.3	36.93	41.86	58.14	40	85
1/2"	12.70	2317.7	28.97	70.83	29.17	10	40
3/8"	9.51	2108.6	26.36	97.19	2.81	0	15
No4	6.35	214.9	2.69	99.87	0.13	0	5
Fondo		10.3	0.13	100.00	0.00		
		8000.0	100.00				

$$M.F = \frac{\% \text{ Acumul. Reten. (1 1/2", 3/4", 3/8", N4, N8, N16, N30, N50, N100)}}{100}$$

Modulo de Finura	7.39
Tamaño Máximo Nominal	1"
Tamaño Máximo	1 1/2"

Gráfico A3.6 Curva granulométrica del agregado fino de la vivienda 12

Cuadro A3.50 Características físicas del agregado fino de la muestra tomada en la vivienda 13

PESO UNITARIO

Norma ASTM C29 - 93

	Suelto		Compactado	
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra + vasija (gr.)	6645.00	6650.00	7750.00	7775.00
- Peso de la vasija (gr.)	2776.00	2776.00	2776.00	2776.00
- Peso de la muestra suelta (gr.)	3869.00	3874.00	4974.00	4999.00
- Volumen del recipiente (pie ³)	1/10	1/10	1/10	1/10
- Peso aparente suelto = W_{suelto} (kg)	1366.32	1368.08	1756.54	1765.37
Vol recip (m ³)				
Promedio:	1367.20		1760.96	

PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN

Norma: ASTM C127 - 93

	Muestra 1	Muestra 2	
A- Peso de la arena SS + Peso balón + Peso agua	985.00	970.50	
B- Peso de la arena SS + Peso del balón	650.00	650.00	
C- Peso del agua	335.00	320.50	
- Peso de la arena secada al horno + peso de basija	609.00	610.00	
- Peso de la basija	118.00	120.00	
D- Peso de la arena secada al horno	491.00	490.00	
E- Volumen del frasco	500.00	500.00	
			Promedio:
Peso específico de la masa: $D/(E-C)$ gr/cm ³	2.98	2.73	2.85
Peso específico de la masa saturado SS: $E/(E-C)$	3.03	2.79	2.91
Peso específico aparente: $D/(E-C) - (500-D)$	3.15	2.89	3.02
Porcentaje de absorción: $(500-D)/D * 100$	1.83%	2.04%	1.94%

% PASA MALLA # 200

	Muestra 1	Muestra 2
Peso seco original	500.00	500.00
Peso seco despues del lavado	459.00	458.00
% pasa N200=	8.20%	8.40%
Promedio:	8.30%	

PERFIL Y TEXTURA:

Grano uniforme
muy brillante

CONTENIDO DE HUMEDAD

Norma: ASTM C566 - 93

	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra húmeda	500.00	500.00
- Peso de la muestra secada al horno	490.00	491.00
- Contenido de agua	10.00	9.00
$W_{muestra}$ %	2.04%	1.83%
Promedio:	1.94%	

Observaciones:

El contenido de humedad del agregado fino es referencial, debido a la perdida de humedad ocasionada por el transporte al laboratorio.

Cuadro A3.51 Características físicas del agregado grueso de la muestra tomada en la vivienda 13

PESO UNITARIO

Norma ASTM C29 - 93

	Suelto		Compactado	
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra + vasija (gr.)	33005	32894	35605	35855
- Peso de la vasija (gr.)	12200	12200	12200	12200
- Peso de la muestra suelta (gr.)	20805	20694.00	23405	23655.00
- Volumen del recipiente (pie ³)	1/2	1/2	1/2	1/2
- Peso aparente suelto = W_{suelto} (kg)	1469.44	1461.60	1653.07	1670.73
Vol recip (m ³)				
Promedio:	1465.52		1661.90	

PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN

Norma: ASTM C127 - 93

	Muestra 1	Muestra 2	
A-Peso de la muestra secada al horno	512.00	508.00	
B-Peso de la muestra saturada con superficie seca	520.00	515.00	
Volumen de agua	500.00	500.00	
Volumen de la muestra saturada dentro del agua de la p	815.00	835.00	
C-Peso de la muestra saturada dentro del agua	315.00	335.00	
			Promedio:
Peso específico de la masa: $A/(B-C)$ gr/cm ³	2.50	2.82	2.66
Peso específico de la masa saturado SS: $B/(B-C)$	2.54	2.86	2.70
Peso específico aparente: $A/(A-C)$	2.60	2.94	2.77
Porcentaje de absorción: $(B-A)/A * 100$	1.56%	1.38%	1.47%

% PASA MALLA # 200

	Muestra 1	Muestra 2
Peso seco original		
Peso seco despues del lavado		
% pasa N200=		
Promedio:	-	

PERFIL Y TEXTURA:

De grano granular,
de forma variable.

CONTENIDO DE HUMEDAD

Norma: ASTM C566 - 93

	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra húmeda	1000.00	1012.00
- Peso de la muestra seca	992.00	1005.00
- Contenido de agua	8.00	7.00
W_{muestra} %	0.81%	0.70%
Promedio:	0.75%	

Observaciones:

El contenido de humedad del agregado grueso es referencial, debido a la perdida de humedad ocasionada por el transporte al laboratorio.

-p.353-

Tesis profesional: " Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima:

Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

Cuadro A3.52 Granulometría del agregado fino de la vivienda 13

Muestra: Vivienda 13
W muestra: 504.00

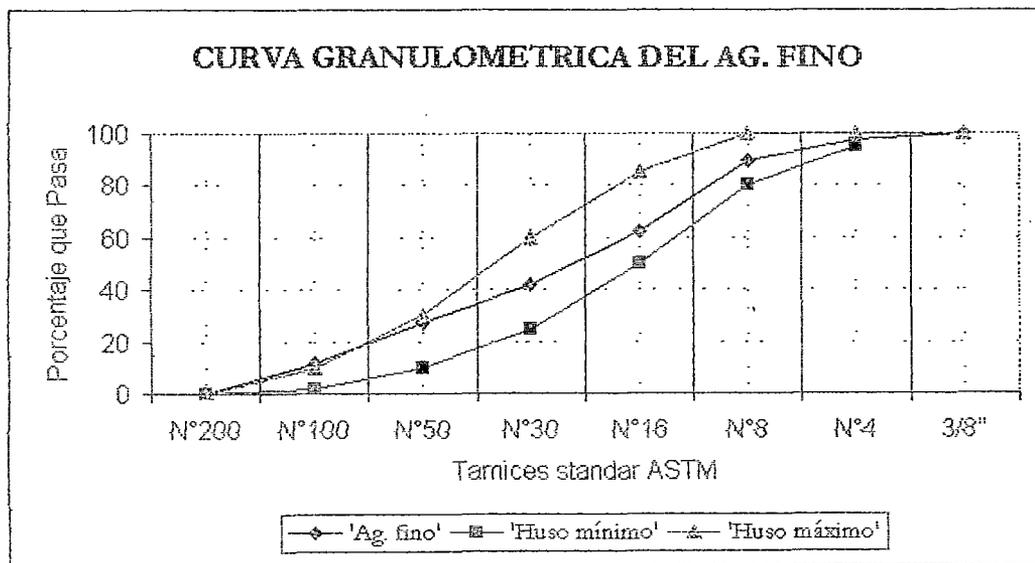
Laboratorio: UNI

TAMIZ		Peso retenido en cada malla	% retenido en cada malla	% retenido acumulado	% pasa acumulado	Especificaciones	
Pulg.	mm.						
3/8"	6.35	0	0	0	100.00	100	100
N°4	4.76	13.5	2.70	2.70	97.30	95	100
N°8	2.38	38.5	7.70	10.40	89.60	80	100
N°16	1.19	136	27.20	37.60	62.40	50	85
N°30	0.60	102	20.40	58.00	42.00	25	60
N°50	0.30	74	14.80	72.80	27.20	10	30
N°100	0.15	77	15.40	88.20	11.80	2	10
N°200	0.07	59	11.80	100.00	0.00	0	0
		500	100.00				

$$M.F = \frac{\% \text{ Acumul. Reten.}(1\ 1/2", 3/4", 3/8", N4, N8, N16, N30, N50, N100)}{100}$$

$$M.F = 2.70$$

Gráfico A3.11 Curva granulométrica del agregado fino de la vivienda 13



<i>Características físicas de los Agregados</i>		<i>Ag. Fino</i>	<i>Ag. Grueso</i>
Peso unitario suelto	=	1367.20	1760.96
Peso unitario compactado:	=	1760.96	1685.31
Peso específico de la masa	=	2.85	2.66
Peso específico de la masa saturado SS	=	2.91	2.70
Peso específico aparente:	=	3.02	2.77
Porcentaje de absorción %	=	1.94%	1.47%
Porcentaje que pasa la malla No 200	=	8.30%	<1%

-p.354-

Tesis profesional: "Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado".

Auton Silvia Mónica Villanueva Flores

Cuadro A3.53 Granulometría del agregado grueso de la vivienda 13

Muestra: Vivienda 13

W muestra: 8035.00

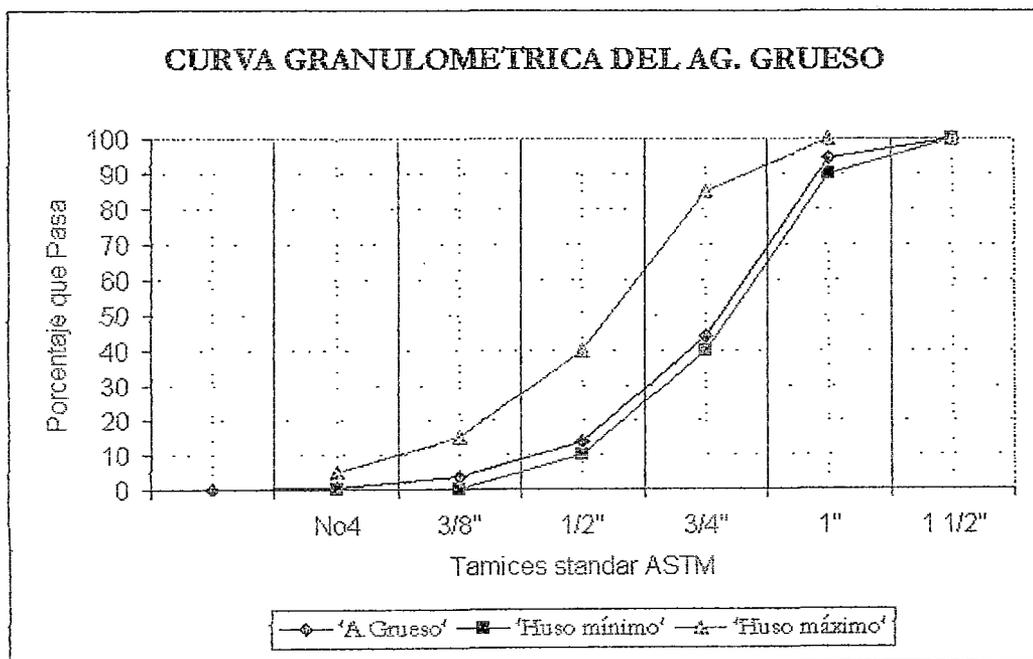
Laboratorio: UNI

TAMIZ		Peso retenido en cada malla	% retenido en cada malla	% retenido acumulado	% pasa acumulado	Especificaciones	
Pulg.	mm.						
1 1/2"	38.10				100	100	100
1"	25.40	450.0	5.60	5.60	94.40	90	100
3/4"	19.00	4050.0	50.40	56.00	44.00	40	85
1/2"	12.70	2450.0	30.49	86.50	13.50	10	40
3/8"	9.51	785.0	9.77	96.27	3.73	0	15
No4	6.35	280.0	3.48	99.75	0.25	0	5
Fondo		20.0	0.25	100.00	0.00		
		8035	100.00				

$$M.F = \frac{\% \text{ Acumul. Reten. (1 1/2", 3/4", 3/8", N4, N8, N16, N30, N50, N100)}}{100}$$

Modulo de Finura	7.52
Tamaño Máximo Nomina	1"
Tamaño Máximo	1 1/2"

Gráfico A3.12 Curva granulométrica del agregado grueso de la vivienda :



Cuadro A3.54 Características físicas del agregado fino de la muestra tomada en la vivienda 14

PESO UNITARIO

Norma ASTM C29 - 93

	Suelto		Compactado	
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra + vasija (gr.)	6805.00	6780.00	7680.00	7675.00
- Peso de la vasija (gr.)	2776.00	2776.00	2776.00	2776.00
- Peso de la muestra suelta (gr.)	4029.00	4004.00	4904.00	4899.00
- Volumen del recipiente (pie ³)	1/10	1/10	1/10	1/10
- Peso aparente suelto = W_{suelto} (kg)	1422.82	1413.99	1731.82	1730.06
Vol recip (m ³)				
Promedio:	1418.41		1730.94	

PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN

Norma: ASTM C127 - 93

	Muestra 1	Muestra 2	
A- Peso de la arena SS + Peso balón + Peso agua	940.00	970.50	
B- Peso de la arena SS + Peso del balón	635.00	665.00	
C- Peso del agua	305.00	305.50	
- Peso de la arena secada al horno + peso de basija	615.00	613.00	
- Peso de la basija	122.00	120.00	
D- Peso de la arena secada al horno	493.00	493.00	
E- Volumen del frasco	500.00	500.00	
			Promedio:
Peso específico de la masa: $D/(E-C)$ gr/cm ³	2.53	2.53	2.53
Peso específico de la masa saturado SS: $E/(E-C)$	2.56	2.57	2.57
Peso específico aparente: $D/(E-C) - (500-D)$	2.62	2.63	2.63
Porcentaje de absorción: $(500-D)/D * 100$	1.42%	1.42%	1.42%

% PASA MALLA # 200

	Muestra 1	Muestra 2
Peso seco original	560.00	600.00
Peso seco despues del lavado	522.00	560.00
% pasa N200=	6.79%	6.67%
Promedio:	6.73%	

PERFIL Y TEXTURA:

Grano uniforme
muy brillante

CONTENIDO DE HUMEDAD

Norma: ASTM C566 - 93

	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra húmeda	560.00	600.00
- Peso de la muestra secada al horno	550.00	588.00
- Contenido de agua	10.00	12.00
W_{muestra} %	1.82%	2.04%
Promedio:	1.93%	

Observaciones:

El contenido de humedad del agregado fino es referencial, debido a la pérdida de humedad ocasionada por el transporte al laboratorio.

Cuadro A3.55 Características físicas del agregado grueso de la muestra tomada en la vivienda 14

PESO UNITARIO

Norma ASTM C29 - 93

	Suelto		Compactado	
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra + vasija (gr.)	33050	32650	36050	36100
- Peso de la vasija (gr.)	12200	12200	12200	12200
- Peso de la muestra suelta (gr.)	20850	20450.00	23850	23900.00
- Volumen del recipiente (pie ³)	1/2	1/2	1/2	1/2
- Peso aparente suelto = W_{suelto} (kg)	1472.61	1444.36	1684.50	1688.03
Vol recip (m ³)				
Promedio:	1458.49		1686.27	

% PASA MALLA # 200

	Muestra 1	Muestra 2
Peso seco original		
Peso seco despues del lavado		
% pasa N200=		
Promedio:		

PERFIL Y TEXTURA:

Grano granular
cantos rodados, alargados.

PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN

Norma: ASTM C127 - 93

	Muestra 1	Muestra 2	
A-Peso de la muestra secada al horno	500.00	520.00	
B-Peso de la muestra saturada con superficie seca	506.00	526.00	
Volumen de agua	500.00	500.00	
Volumen de la muestra saturada dentro del agua de la p	825.00	845.00	
C-Peso de la muestra saturada dentro del agua	325.00	345.00	
			Promedio:
Peso específico de la masa: $A/(B-C)$ gr/cm ³	2.76	2.87	2.82
Peso específico de la masa saturado SS: $B/(B-C)$	2.80	2.91	2.85
Peso específico aparente: $A/(A-C)$	2.86	2.97	2.91
Porcentaje de absorción: $(B-A)/A * 100$	1.20%	1.15%	1.18%

CONTENIDO DE HUMEDAD

Norma: ASTM C566 - 93

	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra húmeda	1005.00	1020.00
- Peso de la muestra seca	999.00	1015.00
- Contenido de agua	6.00	5.00
$W_{muestra}$ %	0.60%	0.49%
Promedio:	0.55%	

Observaciones:

El contenido de humedad del agregado grueso es referencial, debido a la pérdida de humedad ocasionada por el transporte al laboratorio.

Cuadro A3.56 Granulometría del agregado fino de la vivienda 14

Muestra: Vivienda 14

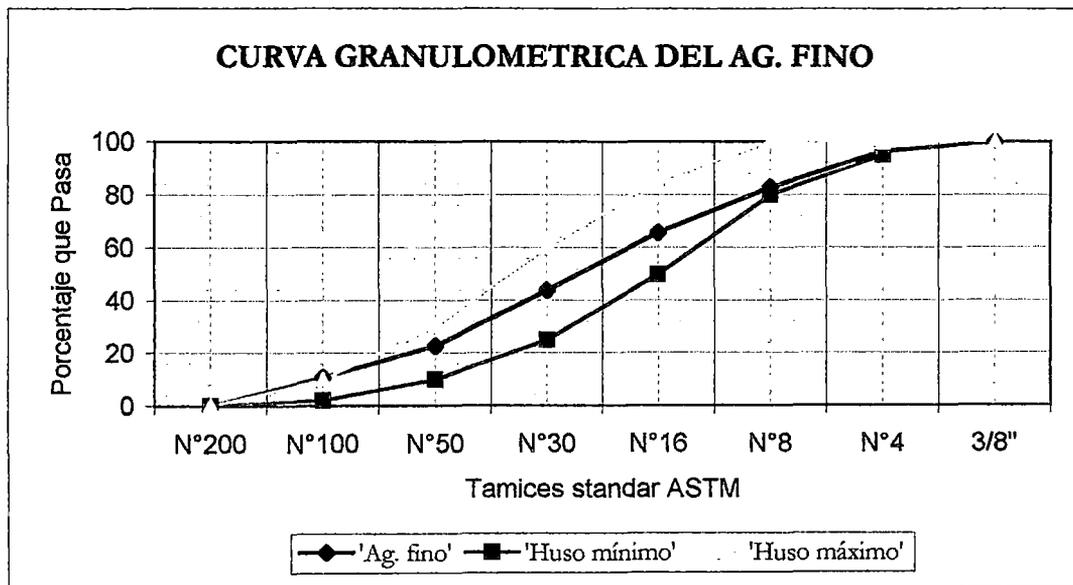
W muestra: 500.00

Laboratorio: UNI

TAMIZ		Peso retenido en cada malla	% retenido en cada malla	% retenido acumulado	% pasa acumulado	Especificaciones	
Pulg.	mm.						
3/8"	6.35	0	0	0	100.00	100	100
Nº4	4.76	18	3.60	3.60	96.40	95	100
Nº8	2.38	68	13.60	17.20	82.80	80	100
Nº16	1.19	85	17.00	34.20	65.80	50	85
Nº30	0.60	110	22.00	56.20	43.80	25	60
Nº50	0.30	105	21.00	77.20	22.80	10	30
Nº100	0.15	60	12.00	89.20	10.80	2	10
Nº200	0.07	54	10.80	100.00	0.00	0	0
		500	100.00				

$$M.F = \frac{\% \text{ Acumul. Reten.} (1 \frac{1}{2}'' , 3/4'' , 3/8'' , N4, N8, N16, N30, N50, N100)}{100}$$

$$M.F = 2.78$$

Gráfico A3.1 Curva granulométrica del agregado fino de la vivienda 14

<i>Características físicas de los Agregados</i>		<i>Ag. Fino</i>	<i>Ag. Grueso</i>
Peso unitario suelto	=	1418.41	1730.94
Peso unitario compactado:	=	1730.94	1685.31
Peso específico de la masa:	=	2.53	2.82
Peso específico de la masa saturado SS	=	2.57	2.85
Peso específico aparente:	=	2.63	2.91
Porcentaje de absorción	%	1.42%	1.18%
Porcentaje que pasa la malla No 200	=	6.73%	<1%

Tesis profesional: "Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

Cuadro A3.57 Granulometría del agregado grueso de la vivienda 14

Muestra: Vivienda 14

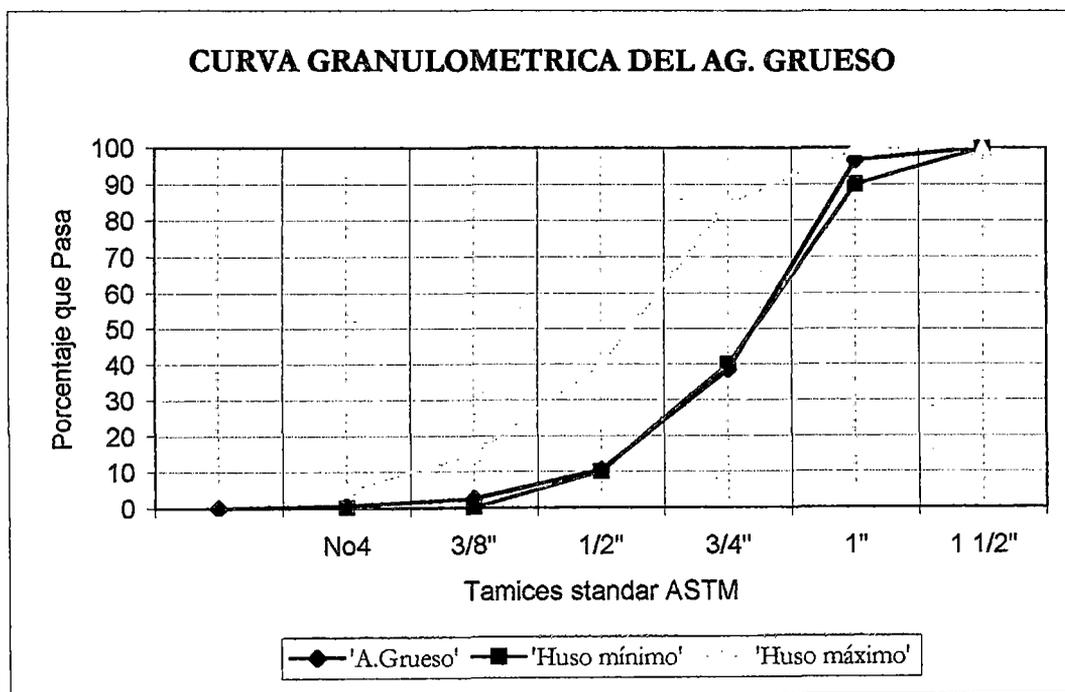
W muestra: 6265.00

Laboratorio: UNI

TAMIZ		Peso retenido en cada malla	% retenido en cada malla	% retenido acumulado	% pasa acumulado	Especificaciones	
Pulg.	mm.						
1 1/2"	38.10				100	100	100
1"	25.40	215.0	3.43	3.43	96.57	90	100
3/4"	19.00	3635.0	58.02	61.45	38.55	40	85
1/2"	12.70	1761.0	28.11	89.56	10.44	10	40
3/8"	9.51	501.0	8.00	97.56	2.44	0	15
No4	6.35	120.0	1.92	99.47	0.53	0	5
Fondo		33.0	0.53	100.00	0.00		
		6265.0	100.00				

$$M.F = \frac{\% \text{ Acumul. Reten. (1 1/2", 3/4", 3/8", N4, N8, N16, N30, N50, N100)}}{100}$$

Modulo de Finura	7.58
Tamaño Máximo Nominal	1"
Tamaño Máximo	1 1/2"

Gráfico A3.2 Curva granulométrica del agregado grueso de la vivienda 14

-p.359-

Tesis profesional: "Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

Cuadro A3.58 Características físicas del agregado fino de la muestra tomada en la vivienda 15

PESO UNITARIO

Norma ASTM C29 - 93

	Suelto		Compactado	
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra + vasija (gr.)	6685.50	6590.00	6979.00	7005.00
- Peso de la vasija (gr.)	2776.00	2776.00	2776.00	2776.00
- Peso de la muestra suelta (gr.)	3909.50	3814.00	4203.00	4229.00
- Volumen del recipiente (pie ³)	1/10	1/10	1/10	1/10
- Peso aparente suelto = W_{suelto} (kg)	1380.62	1346.89	1484.27	1493.45
Vol recip (m ³)				
Promedio:	1363.76		1488.86	

PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN

Norma: ASTM C127 - 93

	Muestra 1	Muestra 2	
A- Peso de la arena SS + Peso balón + Peso agua	980.00	970.00	
B- Peso de la arena SS + Peso del balón	658.00	640.00	
C- Peso del agua	322.00	330.00	
- Peso de la arena secada al horno + peso de basija	612.00	615.00	
- Peso de la basija	120.00	122.00	
D- Peso de la arena secada al horno	492.00	493.00	
E- Volumen del frasco	500.00	500.00	
			Promedio:
Peso específico de la masa: $D/(E-C)$ gr/cm ³	2.76	2.90	2.83
Peso específico de la masa saturado SS: $E/(E-C)$	2.81	2.94	2.88
Peso específico aparente: $D/(E-C) - (500-D)$	2.89	3.02	2.96
Porcentaje de absorción: $(500-D)/D * 100$	1.63%	1.42%	1.52%

% PASA MALLA # 200

	Muestra 1	Muestra 2
Peso seco original	600.00	600.00
Peso seco despues del lavado	550.00	555.00
% pasa N200=	8.33%	7.50%
Promedio:	7.92%	

PERFIL Y TEXTURA:

Grano uniforme
muy brillante

CONTENIDO DE HUMEDAD

Norma: ASTM C566 - 93

	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra húmeda	600.00	600.00
- Peso de la muestra secada al horno	578.00	580.00
- Contenido de agua	22.00	20.00
W_{muestra} %	3.81%	3.45%
Promedio:	3.63%	

Observaciones:

El contenido de humedad del agregado fino es referencial, debido a la pérdida de humedad ocasionada por el transporte al laboratorio.

Cuadro A3.59 Características físicas del agregado grueso de la muestra tomada en la vivienda 15

PESO UNITARIO

Norma ASTM C29 - 93

	Suelto		Compactado	
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra + vasija (gr.)	33600	32950.00	34350	33250.00
- Peso de la vasija (gr.)	12200	12200	12200	12200
- Peso de la muestra suelta (gr.)	21400	20750.00	22150	21050.00
- Volumen del recipiente (pie ³)	1/2	1/2	1/2	1/2
- Peso aparente suelto = W_{suelto} (kg)	1511.46	1465.55	1564.43	1486.74
Vol recip (m ³)				
Promedio:	1488.51		1525.59	

PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN

Norma: ASTM C127 - 93

	Muestra 1	Muestra 2	
A-Peso de la muestra secada al horno	620.00	550.00	
B-Peso de la muestra saturada con superficie seca	630.00	558.00	
Volumen de agua	500.00	500.00	
Volumen de la muestra saturada dentro del agua de la p	880.00	840.00	
C-Peso de la muestra saturada dentro del agua	380.00	340.00	
			Promedio:
Peso específico de la masa: $A/(B-C)$ gr/cm ³	2.48	2.52	2.50
Peso específico de la masa saturado SS: $B/(B-C)$	2.52	2.56	2.54
Peso específico aparente: $A/(A-C)$	2.58	2.62	2.60
Porcentaje de absorción: $(B-A)/A * 100$	1.61%	1.45%	1.53%

% PASA MALLA # 200

	Muestra 1	Muestra 2
Peso seco original		
Peso seco despues del lavado		
% pasa N200=		
Promedio:	-	

PERFIL Y TEXTURA: De grano granular, cantos rodados, así como piedras alargadas.

CONTENIDO DE HUMEDAD

Norma: ASTM C566 - 93

	Muestra 1	Muestra 2
- Peso de la muestra húmeda	1016.00	1020.00
- Peso de la muestra seca	1012.00	1007.00
- Contenido de agua	4.00	13.00
$W_{muestra}$ %	0.40%	1.29%
Promedio:	0.84%	

Observaciones:

El contenido de humedad del agregado grueso es referencial, debido a la pérdida de humedad ocasionada por el transporte al laboratorio.

Cuadro A3.60 Granulometría del agregado fino de la vivienda 15

Muestra: Vivienda 15

W muestra: 500.00

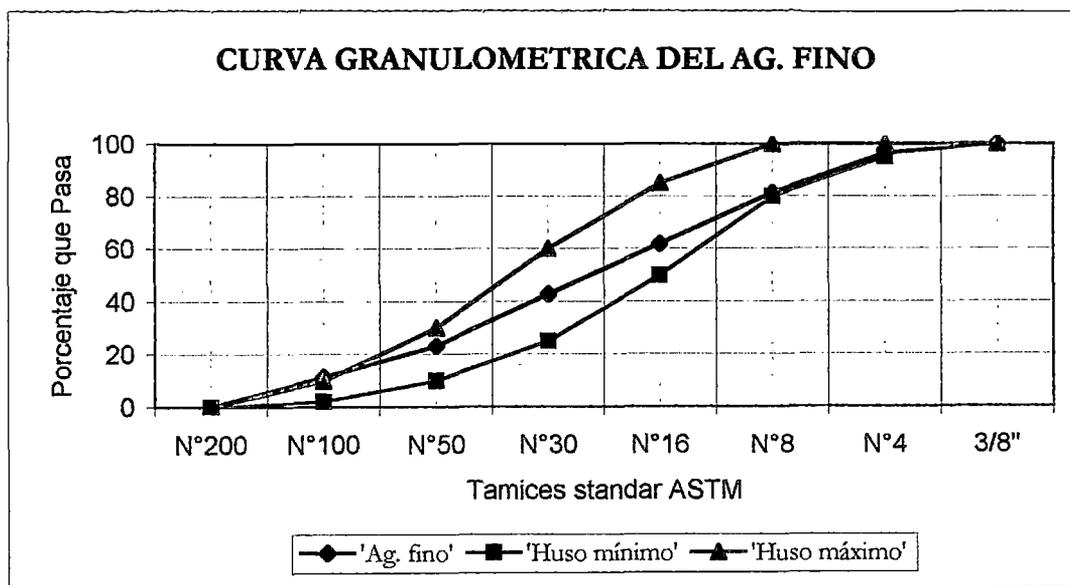
Laboratorio: UNI

TAMIZ		Peso retenido en cada malla	% retenido en cada malla	% retenido acumulado	% pasa acumulado	Especificaciones	
Pulg.	mm.						
3/8"	6.35	0	0.00	0.00	100.00	100	100
Nº4	4.76	18	3.60	3.60	96.40	95	100
Nº8	2.38	75	15.00	18.60	81.40	80	100
Nº16	1.19	98	19.60	38.20	61.80	50	85
Nº30	0.60	95	19.00	57.20	42.80	25	60
Nº50	0.30	98	19.60	76.80	23.20	10	30
Nº100	0.15	59	11.80	88.60	11.40	2	10
Nº200	0.07	57	11.40	100.00	0.00	0	0
		500	100.00				

$$M.F = \frac{\% \text{ Acumul. Reten. (1 1/2", 3/4", 3/8", N4, N8, N16, N30, N50, N100)}}{100}$$

$$M.F = 2.83$$

Gráfico A3.13 Curva granulométrica del agregado fino de la vivienda 15



<i>Características físicas de los Agregados</i>		<i>Ag. Fino</i>	<i>Ag. Grueso</i>
Peso unitario suelto	=	1363.76	1488.86
Peso unitario compactado:	=	1488.86	1685.31
Peso específico de la masa:	=	2.83	2.50
Peso específico de la masa saturado SS	=	2.88	2.54
Peso específico aparente:	=	2.96	2.60
Porcentaje de absorción %	=	1.52%	1.53%
Porcentaje que pasa la malla No 200	=	7.92%	<1%

Tesis profesional: " Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

Cuadro A3.61 Granulometría del agregado grueso de la vivienda 15

Muestra: Vivienda 15

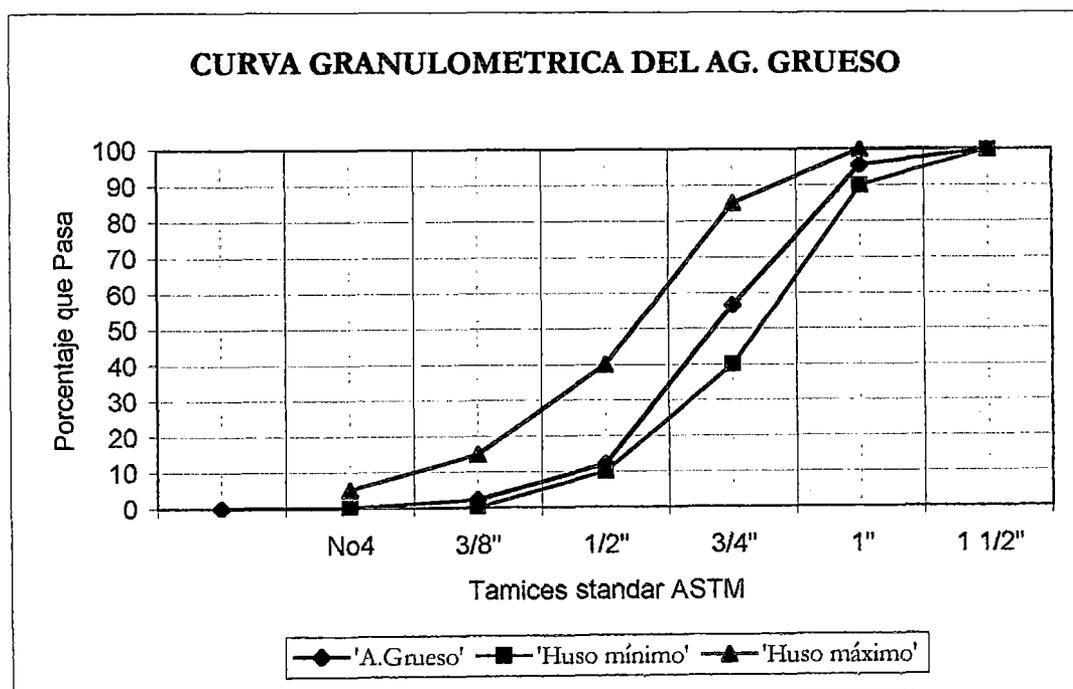
W muestra: 7270.00

Laboratorio: UNI

TAMIZ		Peso retenido en cada malla	% retenido en cada malla	% retenido acumulado	% pasa acumulado	Especificaciones	
Pulg.	mm.						
1 1/2"	38.10				100	100	100
1"	25.40	319.0	4.39	4.39	95.61	90	100
3/4"	19.00	2836.5	39.02	43.40	56.60	40	85
1/2"	12.70	3230.5	44.44	87.84	12.16	10	40
3/8"	9.51	720.0	9.90	97.74	2.26	0	15
No4	6.35	160.0	2.20	99.94	0.06	0	5
Fondo		4.0	0.06	100.00	0.00		
		7270	100.00				

$$M.F = \frac{\% \text{ Acumul. Reten.} (1\ 1/2", 3/4", 3/8", N4, N8, N16, N30, N50, N100)}{100}$$

Modulo de Finura	7.41
Tamaño Máximo Nominal	1"
Tamaño Máximo	1 1/2"

Gráfico A3.14 Curva granulométrica del agregado grueso de la vivienda 15

-p.363-

Tesis profesional: "Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

ANEXO A4: Resistencia a la compresión

(Anexo del Capítulo 3)

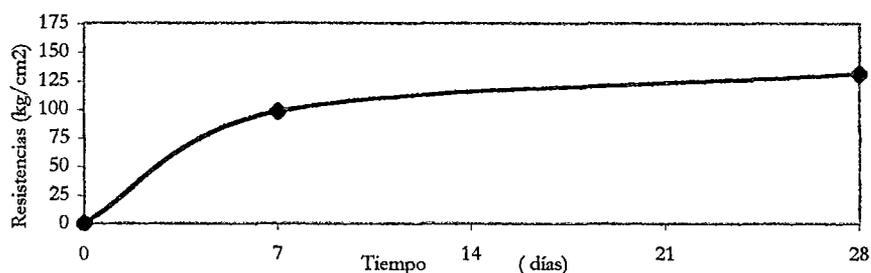
Resistencia a la compresión

Cuadro A4.1 Resistencia a la compresión a los 7 y 28 días.

Vivienda Nro: 01

Resistencia a la compresión concreto para la vigas, viguetas.					
Edad	Diametro	Sección Normal	Carga Máxima	f'c	f'c promedio
días	cm.	cm ² .	Kg.	Kg/cm ²	Kg/cm ²
7	14.8	172.0	16850	97.9	98
28	14.8	172.0	22750	132.2	132
	14.9	174.4	22800	130.8	

Gráfico A4.1 Curva de Resistencia vs. edad



Resistencia a la compresión concreto para la losa					
Edad	Diametro	Sección Normal	Carga Máxima	f'c	f'c promedio
28	14.8	172.0	15800	91.8	92
	14.8	172.0	15700	91.3	

Cuadro A4.2 Resistencia a la compresión a los 7 y 28 días.

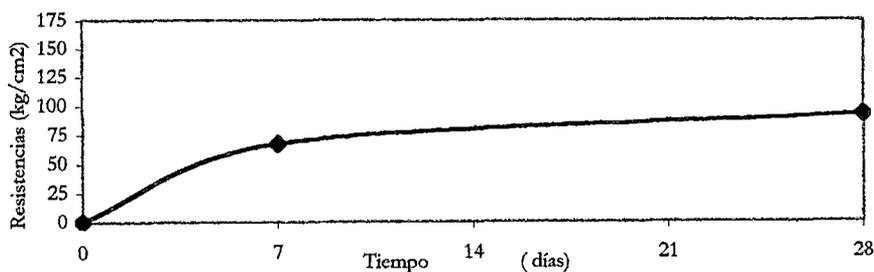
Vivienda Nro: 02

Resistencia a la compresión concreto para las vigas, viguetas					
Edad	Diametro	Sección Normal	Carga Máxima	f'c	f'c promedio
días	cm.	cm ² .	Kg.	Kg/cm ²	Kg/cm ²
7	15.0	176.7	11900	67.3	67.3
28	15.0	176.7	16200	91.7	92.4
	15.2	181.5	16900	93.1	

Resistencia a la compresión concreto para la losa

28	16.2	206.1	15600	75.7	75.7
----	------	-------	-------	------	------

Gráfico A4.2 Curva de Resistencia vs. edad



-p.364-

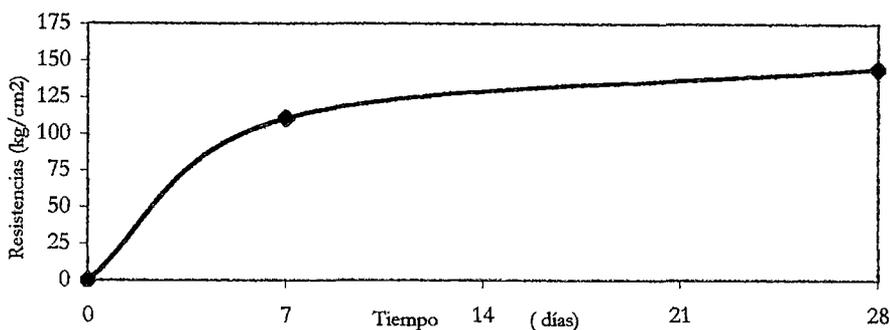
Tesis profesional: "Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

Cuadro A4.3 Resistencia a la compresión a los 7 y 28 días.

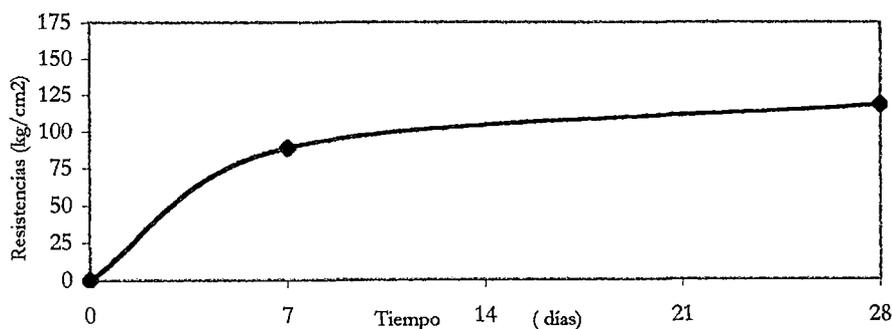
Vivienda Nro: 03

Resistencia a la compresión concreto para las vigas, viguetas					
Edad	Diametro	Sección Normal	Carga Máxima	f'c	f'c promedio
días	cm.	cm ² .	Kg.	Kg/cm ²	Kg/cm ²
7	15.0	176.7	19300	109.2	110.4
	14.8	172.0	19200	111.6	
28	15.0	176.7	25400	143.7	144.4
	14.9	174.4	25300	145.1	

Gráfico A4.3 Curva de Resistencia vs. edad**Cuadro A4.4 Resistencia a la compresión a los 7 y 28 días.**

Vivienda Nro: 04

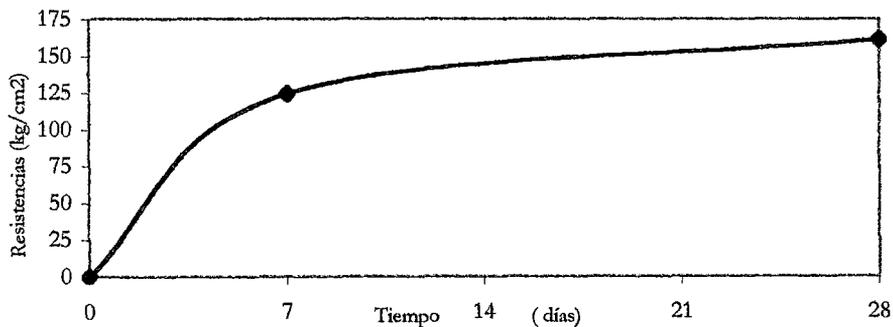
Resistencia a la compresión concreto para las vigas, viguetas					
Edad	Diametro	Sección Normal	Carga Máxima	f'c	f'c promedio
días	cm.	cm ² .	Kg.	Kg/cm ²	Kg/cm ²
7	14.9	174.4	15500	88.9	88.6
	15.0	176.7	15600	88.3	
28	14.9	174.4	20650	118.4	118.1
	15.0	176.7	20800	117.7	

Gráfico A4.4 Curva de Resistencia vs. edad

Cuadro A4.5 Resistencia a la compresión a los 7 y 28 días.

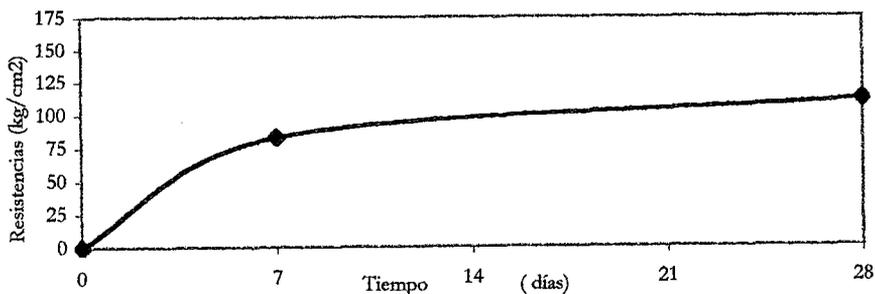
Vivienda Nro: 05

Resistencia a la compresión concreto para las vigas, viguetas					
Edad	Diametro	Sección Normal	Carga Máxima	f'c	f'c promedio
días	cm.	cm ² .	Kg.	Kg/cm ²	Kg/cm ²
7	15.0	176.7	22000	124.5	124.5
28	15.0	176.7	28750	162.7	161.2
	15.1	179.1	28600	159.7	
Resistencia a la compresión concreto para la losa					
28	15.0	176.7	20000	113.2	113.2

Gráfico A4.5 Curva de Resistencia vs. edad**Cuadro A4.6 Resistencia a la compresión a los 7 y 28 días.**

Vivienda Nro: 06

Resistencia a la compresión concreto para las vigas, viguetas					
Edad	Diametro	Sección Normal	Carga Máxima	f'c	f'c promedio
días	cm.	cm ² .	Kg.	Kg/cm ²	Kg/cm ²
7	15.0	176.7	14700	83.2	83.0
	15.0	176.7	14650	82.9	
28	15.0	176.7	19700	111.5	111.0
	15.1	179.1	19800	110.6	

Gráfico A4.6 Curva de Resistencia vs. edad

-p.366-

Tesis profesional: "Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado".

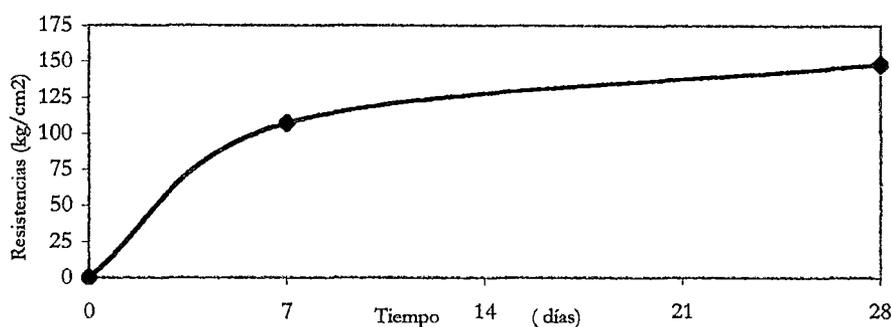
Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

Cuadro A4.7 Resistencia a la compresión a los 7 y 28 días.

Vivienda Nro: 07

* Maestro sensico

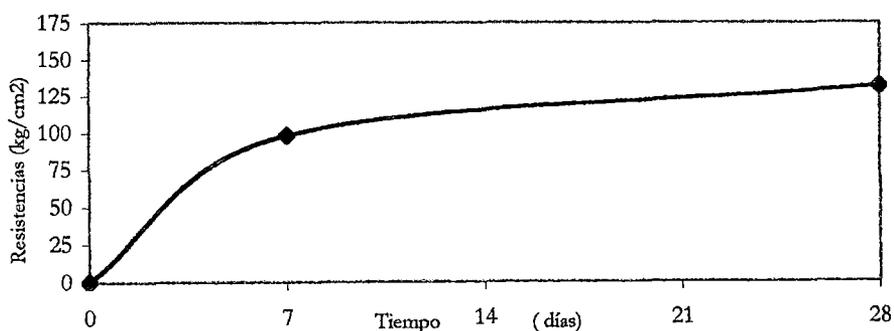
Resistencia a la compresión concreto para las vigas, viguetas y losa					
Edad	Diametro	Sección Normal	Carga Máxima	f'c	f'c promedio
días	cm.	cm ² .	Kg.	Kg/cm ²	Kg/cm ²
7	15.0	176.7	19000	107.5	107.2
	15.0	176.7	18900	107.0	
28	15.1	179.1	26400	147.4	148.1
	15.0	176.7	26300	148.8	

Gráfico A4.7 Curva de Resistencia vs. edad**Cuadro A4.8 Resistencia a la compresión a los 7 y 28 días.**

Vivienda Nro: 08

Resistencia a la compresión concreto para las vigas, viguetas					
Edad	Diametro	Sección Normal	Carga Máxima	f'c	f'c promedio
días	cm.	cm ² .	Kg.	Kg/cm ²	Kg/cm ²
7	14.8	172.0	14000	81.4	81.4
28	15.0	176.7	20350	115.2	116.1
	14.9	174.4	20400	117.0	

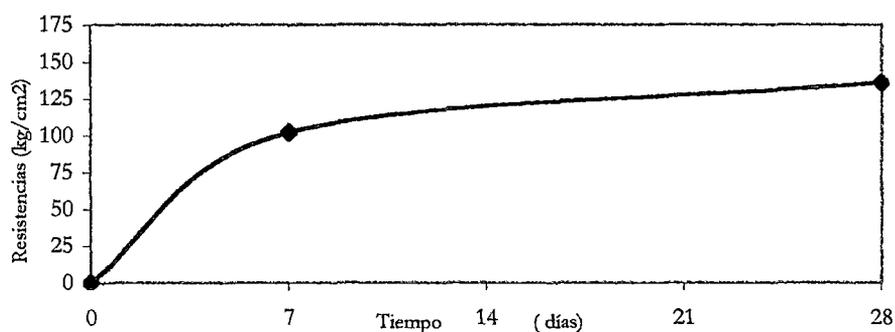
Resistencia a la compresión concreto para la losa					
28	16.2	206.1	16700	81.0	81.0

Gráfico A4.8 Curva de Resistencia vs. edad

Cuadro A4.9 Resistencia a la compresión a los 7 y 28 días.

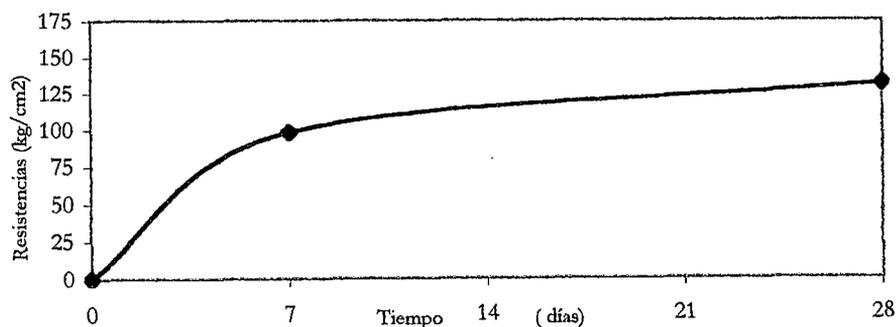
Vivienda Nro: 09

Resistencia a la compresión concreto para las vigas, viguetas					
Edad	Diametro	Sección Normal	Carga Máxima	f'c	f'c promedio
días	cm.	cm2.	Kg.	Kg/cm2	Kg/cm2
7	14.9	174.4	18000	103.2	102.0
	15.0	176.7	17800	100.7	
28	15.0	176.7	23650	133.8	136.0
	14.9	174.4	24100	138.2	

Gráfico A4.9 Curva de Resistencia vs. edad**Cuadro A4.10 Resistencia a la compresión a los 7 y 28 días.**

Vivienda Nro: 10

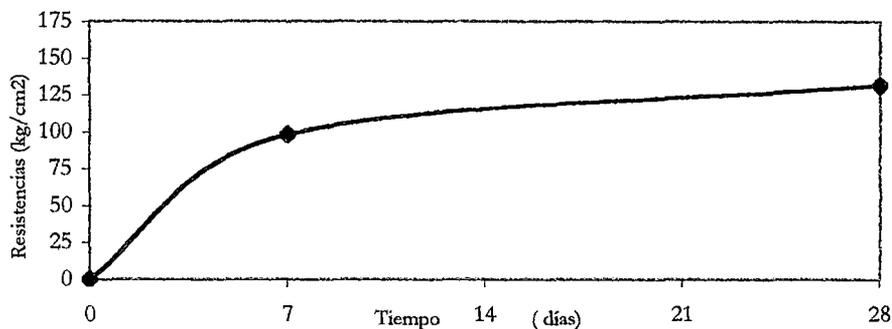
Resistencia a la compresión concreto para las vigas, viguetas					
Edad	Diametro	Sección Normal	Carga Máxima	f'c	f'c promedio
días	cm.	cm2.	Kg.	Kg/cm2	Kg/cm2
7	14.9	174.4	18200.00	104.4	105.2
	15.0	176.7	18750.00	106.1	
28	15.0	176.7	24250.00	137.2	139.7
	14.9	174.4	24800.00	142.2	

Gráfico A4.10 Curva de Resistencia vs. edad

Cuadro A4.11 Resistencia a la compresión a los 7 y 28 días.

Vivienda Nro: 11

Resistencia a la compresión concreto para las vigas, viguetas					
Edad	Diametro	Sección Normal	Carga Máxima	f'c	f'c promedio
días	cm.	cm ² .	Kg.	Kg/cm ²	Kg/cm ²
7	14.8	172.0	17000	98.8	97.7
	15.0	176.7	17050	96.5	
28	15.0	176.7	23500	133.0	131.9
	14.9	174.4	22800	130.8	

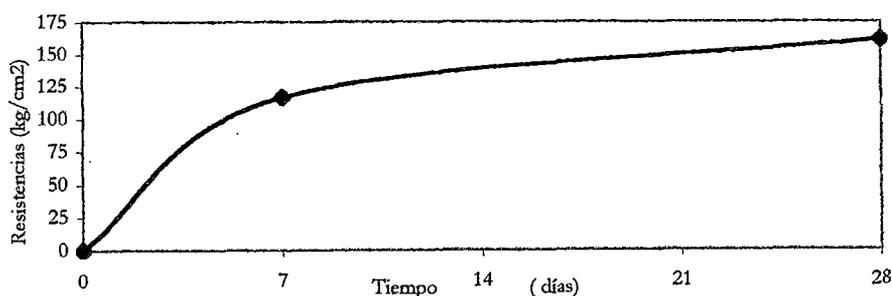
Gráfico A4.11 Curva de Resistencia vs. edad**Cuadro A4.12 Resistencia a la compresión a los 7 y 28 días.**

Vivienda Nro: 12

Resistencia a la compresión concreto para las vigas, viguetas					
Edad	Diametro	Sección Normal	Carga Máxima	f'c	f'c promedio
días	cm.	cm ² .	Kg.	Kg/cm ²	Kg/cm ²
7	14.8	172.0	20000	116.3	116.3
28	15.1	179.1	29300	163.6	161.3
	15.2	181.5	28850	159.0	

Resistencia a la compresión concreto para la losa

28	14.9	174.4	20000	114.7	114.7
----	------	-------	-------	-------	-------

Gráfico A4.12 Curva de Resistencia vs. edad

-p.369-

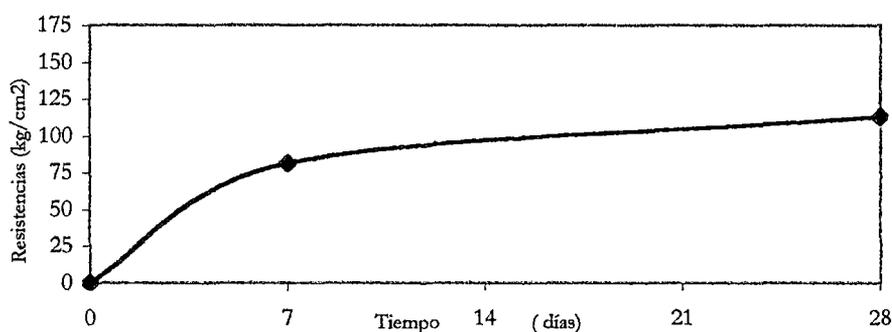
Tesis profesional: "Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

Cuadro A4.13 Resistencia a la compresión a los 7 y 28 días.

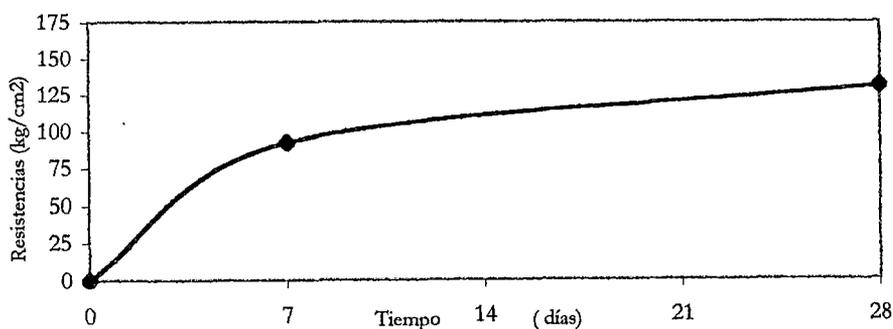
Vivienda Nro: 13

Resistencia a la compresión concreto para las vigas, viguetas					
Edad	Diametro	Sección Normal	Carga Máxima	f'c	f'c promedio
días	cm.	cm ² .	Kg.	Kg/cm ²	Kg/cm ²
7	14.8	172.0	14000	81.4	81.4
28	14.9	174.4	19600	112.4	113.1
	14.9	174.4	19850	113.8	

Gráfico A4.13 Curva de Resistencia vs. edad**Cuadro A4.14 Resistencia a la compresión a los 7 y 28 días.**

Vivienda Nro: 14

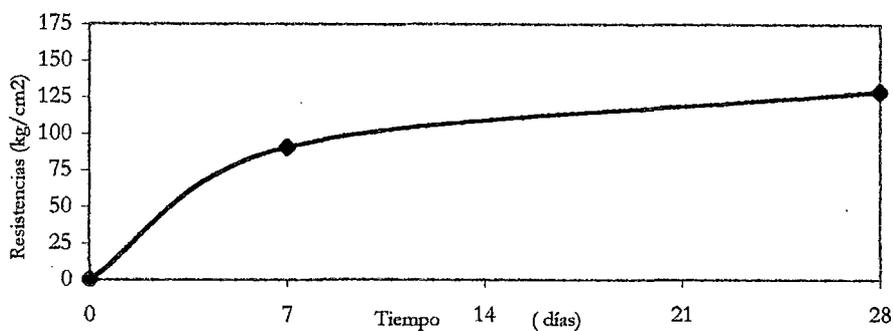
Resistencia a la compresión concreto para las vigas, viguetas					
Edad	Diametro	Sección Normal	Carga Máxima	f'c	f'c promedio
días	cm.	cm ² .	Kg.	Kg/cm ²	Kg/cm ²
7	14.8	172.0	16200.00	94.2	91.8
	15.0	176.7	15800.00	89.4	
28	15.0	176.7	23500.00	133.0	130.9
	14.9	174.4	22450.00	128.8	

Gráfico A4.14 Curva de Resistencia vs. edad

Cuadro A4.15 Resistencia a la compresión a los 7 y 28 días.

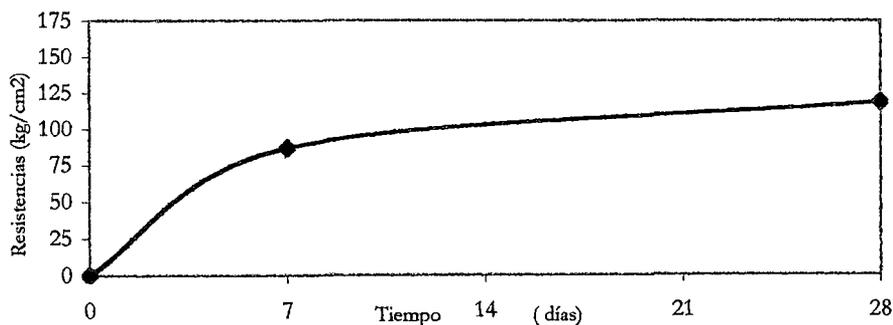
Vivienda Nro: 15

Resistencia a la compresión concreto para las vigas, viguetas					
Edad	Diametro	Sección Normal	Carga Máxima	f'c	f'c promedio
días	cm.	cm ² .	Kg.	Kg/cm ²	Kg/cm ²
7	14.8	172.0	15800	91.8	90.5
	15.0	176.7	15750	89.1	
28	15.0	176.7	22600	127.9	128.9
	14.9	174.4	22650	129.9	

Gráfico A4.15 Curva de Resistencia vs. edad**Cuadro A4.16 Resistencia a la compresión a los 7 y 28 días.**

Vivienda Nro: 16

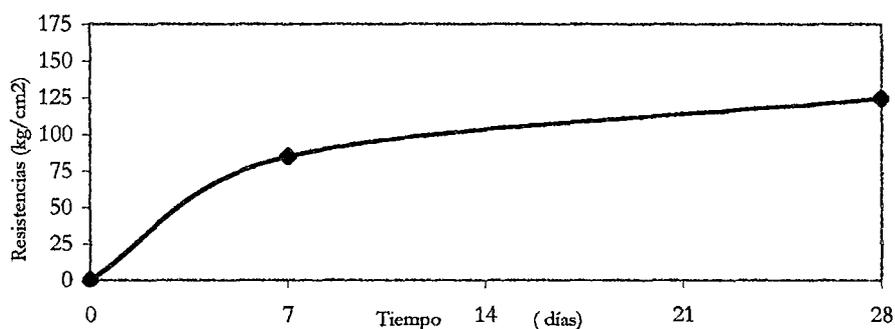
Resistencia a la compresión concreto para las vigas, viguetas					
Edad	Diametro	Sección Normal	Carga Máxima	f'c	f'c promedio
días	cm.	cm ² .	Kg.	Kg/cm ²	Kg/cm ²
7	14.9	174.4	15250	87.5	86.6
	14.9	174.4	14950	85.7	
28	14.8	172.0	20550	119.5	118.1
	14.8	172.0	20100	116.8	

Gráfico A4.16 Curva de Resistencia vs. edad

Cuadro A4.17 Resistencia a la compresión a los 7 y 28 días.

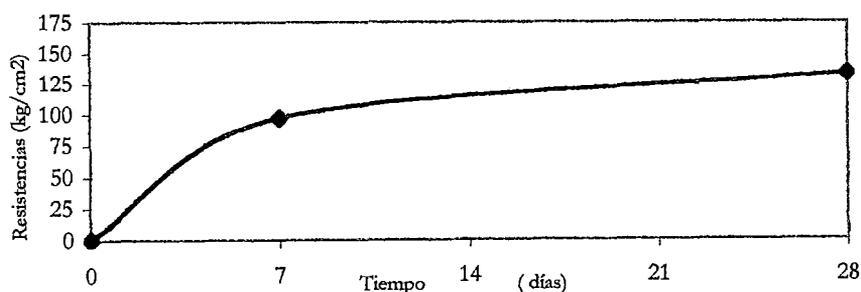
Vivienda Nro: 17

Resistencia a la compresión concreto para las vigas, viguetas					
Edad	Diametro	Sección Normal	Carga Máxima	f'c	f'c promedio
días	cm.	cm ² .	Kg.	Kg/cm ²	Kg/cm ²
7	14.8	172.0	14750	85.7	84.7
	15.0	176.7	14800	83.8	
28	15.0	176.7	21400	121.1	124.5
	14.9	174.4	22300	127.9	

Gráfico A4.17 Curva de Resistencia vs. edad**Cuadro A4.18 Resistencia a la compresión a los 7 y 28 días.**

Vivienda Nro: 18

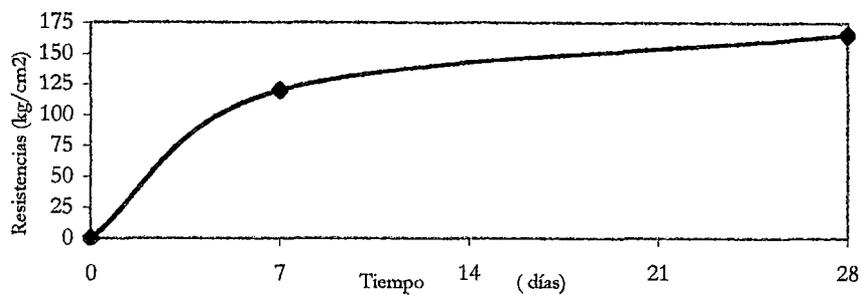
Resistencia a la compresión concreto para las vigas, viguetas					
Edad	Diametro	Sección Normal	Carga Máxima	f'c	f'c promedio
días	cm.	cm ² .	Kg.	Kg/cm ²	Kg/cm ²
7	14.9	174.4	16850.00	96.6	97.0
	15.0	176.7	17200.00	97.3	
28	14.9	174.4	22800.00	130.8	132.9
	14.9	174.4	23550.00	135.1	

Gráfico A4.18 Curva de Resistencia vs. edad

Cuadro A4.19 Resistencia a la compresión a los 7 y 28 días.

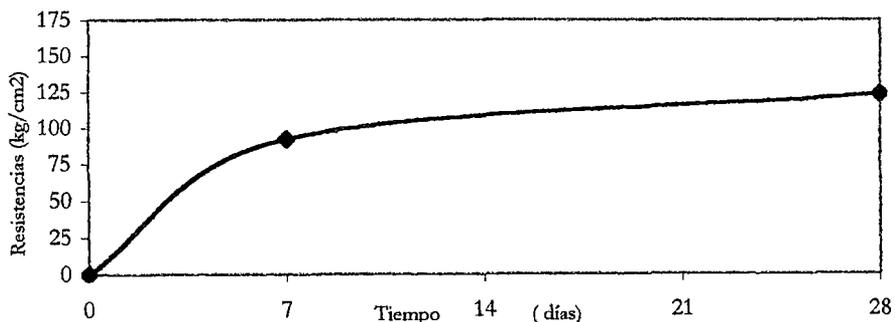
Vivienda Nro: 19

Resistencia a la compresión concreto para las vigas, viguetas					
Edad	Diametro	Sección Normal	Carga Máxima	f'c	f'c promedio
días	cm.	cm ² .	Kg.	Kg/cm ²	Kg/cm ²
7	14.8	172.0	20800	120.9	119.7
	14.9	174.4	20650	118.4	
28	14.9	174.4	28800	165.2	165.5
	14.9	174.4	28900	165.7	

Gráfico A4.19 Curva de Resistencia vs. edad**Cuadro A4.20 Resistencia a la compresión a los 7 y 28 días.**

Vivienda Nro: 20

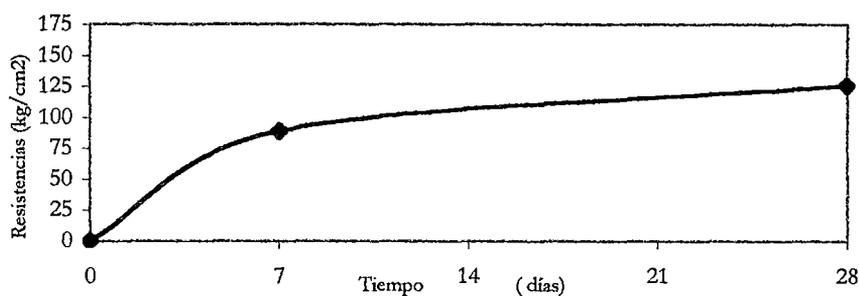
Resistencia a la compresión concreto para las vigas, viguetas					
Edad	Diametro	Sección Normal	Carga Máxima	f'c	f'c promedio
días	cm.	cm ² .	Kg.	Kg/cm ²	Kg/cm ²
7	14.9	174.4	16500	94.6	92.2
	15.0	176.7	15850	89.7	
28	15.0	176.7	22550	127.6	123.6
	14.9	174.4	20850	119.6	

Gráfico A4.20 Curva de Resistencia vs. edad

Cuadro A4.21 Resistencia a la compresión a los 7 y 28 días.

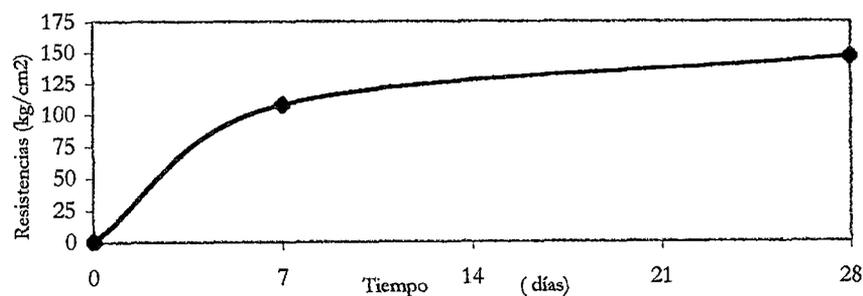
Vivienda Nro: 21

Resistencia a la compresión concreto para las vigas, viguetas					
Edad	Diametro	Sección Normal	Carga Máxima	f'c	f'c promedio
días	cm.	cm ² .	Kg.	Kg/cm ²	Kg/cm ²
7	14.8	172.0	15400	89.5	88.9
	15.0	176.7	15600	88.3	
28	15.0	176.7	22000	124.5	125.8
	14.9	174.4	22150	127.0	

Gráfico A4.21 Curva de Resistencia vs. edad**Cuadro A4.22 Resistencia a la compresión a los 7 y 28 días.**

Vivienda Nro: 22

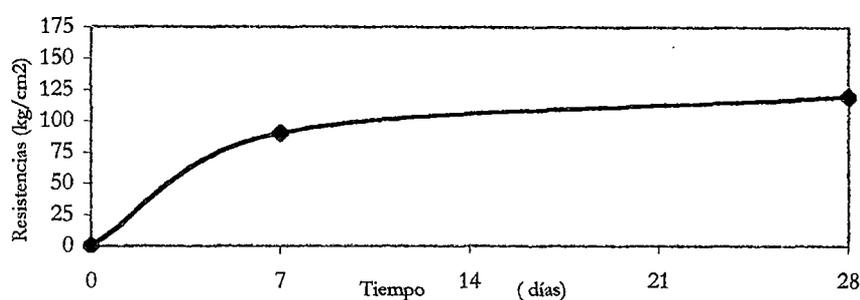
Resistencia a la compresión concreto para las vigas, viguetas					
Edad	Diametro	Sección Normal	Carga Máxima	f'c	f'c promedio
días	cm.	cm ² .	Kg.	Kg/cm ²	Kg/cm ²
7	14.9	174.4	18850	108.1	107.8
	15.0	176.7	19000	107.5	
28	15.0	176.7	26100	147.7	146.6
	15.1	179.1	26050	145.5	

Gráfico A4.22 Curva de Resistencia vs. edad

Cuadro A4.23 Resistencia a la compresión a los 7 y 28 días.

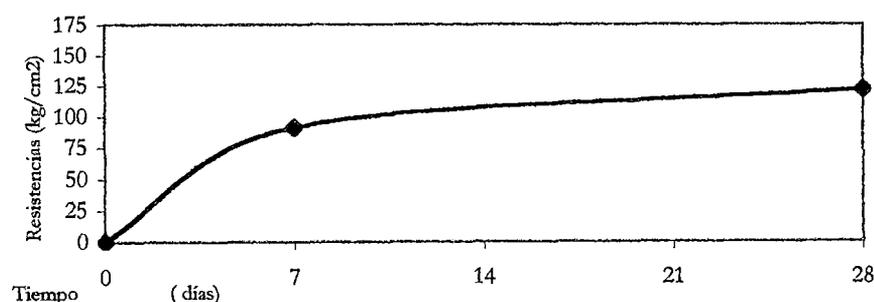
Vivienda Nro: 23

Resistencia a la compresión concreto para las vigas, viguetas					
Edad	Diametro	Sección Normal	Carga Máxima	f'c	f'c promedio
días	cm.	cm ² .	Kg.	Kg/cm ²	Kg/cm ²
7	14.8	172.0	15600	90.7	90.2
	14.8	172.0	15450	89.8	
28	15.0	176.7	21300	120.5	120.0
	15.0	176.7	21100	119.4	

Gráfico A4.23 Curva de Resistencia vs. edad**Cuadro A4.24 Resistencia a la compresión a los 7 y 28 días.**

Vivienda Nro: 24

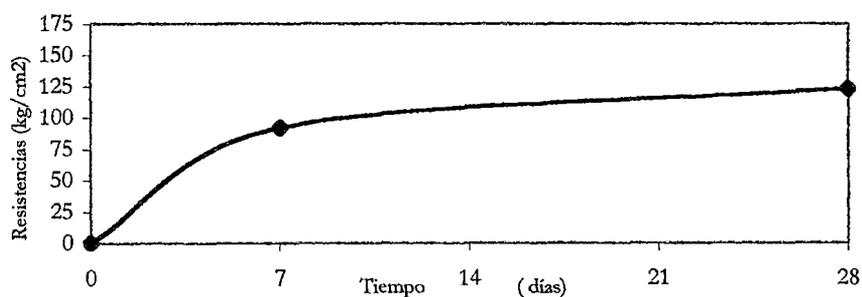
Resistencia a la compresión concreto para las vigas, viguetas					
Edad	Diametro	Sección Normal	Carga Máxima	f'c	f'c promedio
días	cm.	cm ² .	Kg.	Kg/cm ²	Kg/cm ²
7	14.9	174.4	16050	92.0	91.3
	15.0	176.7	16000	90.5	
28	15.0	176.7	21550	121.9	122.1
	15.0	176.7	21600	122.2	

Gráfico A4.24 Curva de Resistencia vs. edad

Cuadro A4.25 Resistencia a la compresión a los 7 y 28 días.

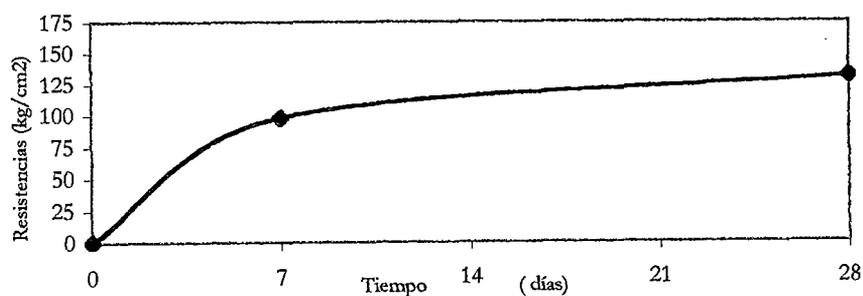
Vivienda Nro: 25

Resistencia a la compresión concreto para las vigas, viguetas					
Edad	Diametro	Sección Normal	Carga Máxima	f'c	f'c promedio
días	cm.	cm ² .	Kg.	Kg/cm ²	Kg/cm ²
7	15.1	179.1	16500	92.1	92.2
	15.0	176.7	16300	92.2	
28	15.0	176.7	22000	124.5	123.3
	15.1	179.1	21850	122.0	

Gráfico A4.25 Curva de Resistencia vs. edad**Cuadro A4.26 Resistencia a la compresión a los 7 y 28 días.**

Vivienda Nro: 26

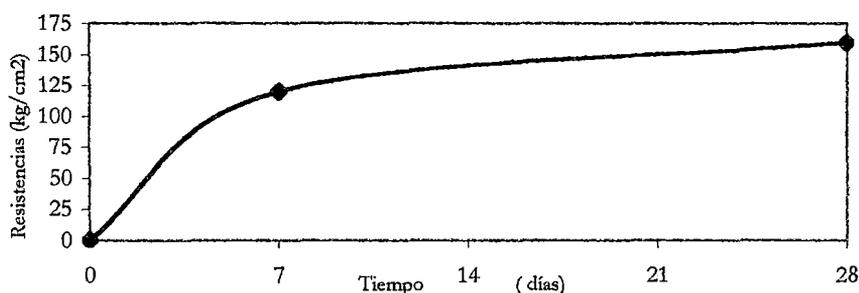
Resistencia a la compresión concreto para las vigas, viguetas					
Edad	Diametro	Sección Normal	Carga Máxima	f'c	f'c promedio
días	cm.	cm ² .	Kg.	Kg/cm ²	Kg/cm ²
7	14.8	172.0	15900	92.4	93.9
	15.0	176.7	16850	95.4	
28	15.0	176.7	21400	121.1	125.1
	14.9	174.4	22500	129.0	

Gráfico A4.26 Curva de Resistencia vs. edad

Cuadro A4.27 Resistencia a la compresión a los 7 y 28 días.

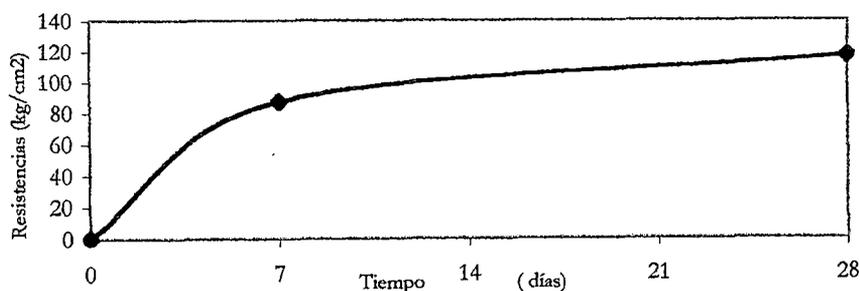
Vivienda Nro: 27

Resistencia a la compresión concreto para las vigas, viguetas					
Edad	Diametro	Sección Normal	Carga Máxima	f'c	f'c promedio
días	cm.	cm ² .	Kg.	Kg/cm ²	Kg/cm ²
7	14.9	174.4	21000	120.4	120.1
	15.0	176.7	21150	119.7	
28	14.9	174.4	27800	159.4	160.0
	14.9	174.4	28000	160.6	

Gráfico A4.27 Curva de Resistencia vs. edad**Cuadro A4.28 Resistencia a la compresión a los 7 y 28 días.**

Vivienda Nro: 28

Resistencia a la compresión concreto para las vigas, viguetas					
Edad	Diametro	Sección Normal	Carga Máxima	f'c	f'c promedio
días	cm.	cm ² .	Kg.	Kg/cm ²	Kg/cm ²
7	14.8	172.0	15100	87.8	87.0
	15.0	176.7	15250	86.3	
28	15.0	176.7	20650	116.9	117.2
	14.9	174.4	20500	117.6	

Gráfico A4.28 Curva de Resistencia vs. edad

-p.377-

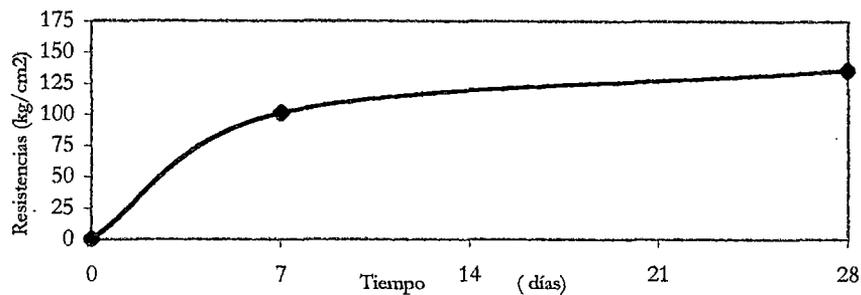
Tesis profesional: "Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

Cuadro A4.29 Resistencia a la compresión a los 7 y 28 días.

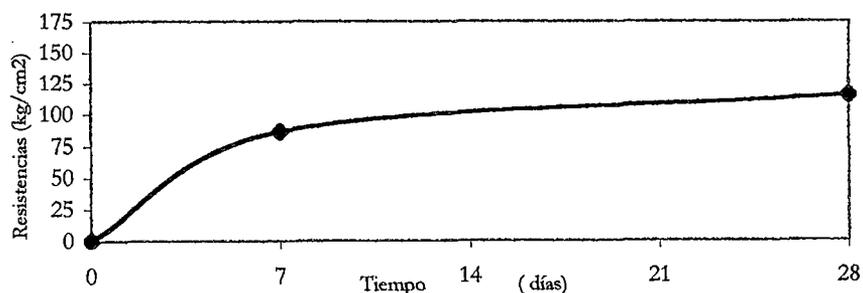
Vivienda Nro: 29

Resistencia a la compresión concreto para las vigas, viguetas					
Edad	Diametro	Sección Normal	Carga Máxima	f'c	f'c promedio
días	cm.	cm ² .	Kg.	Kg/cm ²	Kg/cm ²
7	14.8	172.0	17650	102.6	101.3
	14.9	174.4	17450	100.1	
28	14.9	174.4	23550	135.1	136.1
	14.8	172.0	23600	137.2	

Gráfico A4.29 Curva de Resistencia vs. edad**Cuadro A4.30 Resistencia a la compresión a los 7 y 28 días.**

Vivienda Nro: 30

Resistencia a la compresión concreto para las vigas, viguetas					
Edad	Diametro	Sección Normal	Carga Máxima	f'c	f'c promedio
días	cm.	cm ² .	Kg.	Kg/cm ²	Kg/cm ²
7	14.8	172.0	14950	86.9	86.5
	14.9	174.4	15000	86.0	
28	14.9	174.4	20100	115.3	115.1
	14.9	174.4	20050	115.0	

Gráfico A4.30 Curva de Resistencia vs. edad

-p.378-

Tesis profesional: "Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

Resistencia a la Compresión - Columnas

Cuadro A4.31 Resistencia a la compresión a los 28 días.

Resistencia a la compresión concreto para columnas.					
Vivienda	Diametro	Sección Normal	Carga Máxima	f'c	f'c promedio
	cm.	cm ² .	Kg.	Kg/cm ²	Kg/cm ²
36	14.8	172.0	22500	130.8	130.2
	14.9	174.4	22600	129.6	
	14.9	174.4	22550	129.3	127.7
	14.9	174.4	22000	126.2	
37	14.9	174.4	20500	117.6	115.5
	15.0	176.7	20050	113.5	
	15.0	176.7	19800	112.0	112.1
	14.9	174.4	19550	112.1	
38	14.8	172.0	23600	137.2	135.8
	14.9	174.4	23450	134.5	
	14.8	172.0	23000	133.7	134.2
	14.9	174.4	23500	134.8	
39	14.9	174.4	19850	113.8	110.5
	15.0	176.7	18950	107.2	
	14.9	174.4	19650	112.7	113.1
	14.9	174.4	19800	113.6	
40	14.8	172.0	23800	138.3	136.7
	14.9	174.4	23550	135.1	
	14.8	172.0	23400	136.0	132.7
	14.8	172.0	22250	129.3	
41	14.9	174.4	20050	115.0	115.4
	14.9	174.4	20200	115.8	
	15.0	176.7	20150	114.0	112.9
	15.0	176.7	19750	111.8	
42	14.8	172.0	22250	129.3	129.0
	14.9	174.4	22450	128.8	
	15.0	176.7	24050	136.1	137.7
	14.8	172.0	23950	139.2	
43	14.8	172.0	20000	116.3	117.4
	14.8	172.0	20400	118.6	
	14.8	172.0	20000	116.3	115.1
	15.0	176.7	20150	114.0	

Resistencia a la compresión concreto para columnas.					
Vivienda	Diametro	Sección Normal	Carga Máxima	f'c	f'c promedio
	cm.	cm2.	Kg.	Kg/cm2	Kg/cm2
44	15.0	176.7	23000	130.2	132.3
	14.9	174.4	23450	134.5	
	14.9	174.4	22800	130.8	129.6
	15.1	179.1	23000	128.4	
45	14.9	174.4	22800	130.8	132.2
	14.8	172.0	23000	133.7	
	15.0	176.7	23000	130.2	130.9
	15.0	176.7	23250	131.6	
46	14.9	174.4	20050	115.0	115.2
	14.8	172.0	19850	115.4	
	14.9	174.4	22450	128.8	129.0
	15.0	176.7	22850	129.3	
47	15.0	176.7	20050	113.5	113.5
	14.9	174.4	19800	113.6	
	14.9	174.4	23000	131.9	131.2
	14.9	174.4	22750	130.5	
48	14.9	174.4	22950	131.6	130.8
	14.9	174.4	22650	129.9	
	15.0	176.7	20300	114.9	116.4
	14.9	174.4	20550	117.9	
49	15.0	176.7	19750	111.8	110.5
	14.8	172.0	18800	109.3	
	14.9	174.4	20850	119.6	119.1
	14.8	172.0	20400	118.6	
50	14.8	172.0	22850	132.8	131.4
	14.9	174.4	22670	130.0	
	14.8	172.0	22850	132.8	132.4
	14.9	174.4	23000	131.9	

ANEXO A5: Evaluación de costos

(Anexo del Capítulo 3)

EVALUACIÓN DE COSTOS

Datos de la vivienda

Obra: Vivienda Unifamiliar

Muestreo Nro: 01

Propietario: Lito Aranda

Elemento: Losa Aligerada

Data de Campo:

MANO DE OBRA	<i>Este rubro considera mano de obra y maquinarias.</i>			Costo (S/.)
MAQUINARIA				400
MATERIALES	U.	Cantidad	P.U	Parcial
Arena	m ³	8	22.5	180
Piedra	m ³	8	40	320
Cemento	bl	60	17.5	1050
Agua	m ³	5	1	5
Flete	ya esta incluido			1555
GASTOS VARIOS				
		160	180	340
Total:				2295.00

NOTA: Estos costos no consideran pagos al maestro.

Estos costos no consideran gastos menores como movilidades.

Calculado:

RENDIMIENTO :	9 m ³ / 7 hr.
RESPONSABLE :	Maestro



Recurso humano utilizado:
11 peones + 1 capataz
Maquinaria utilizada:
1 Mezcladora tipo tolva

Datos de la mezcla

Dosificación por m ³ :	
Cemento (bl.)	6.05
Arena (m ³)	0.58
Piedra (m ³)	0.20
Agua (m ³)	0.13

$$f_c = 132 \text{ kg/cm}^2$$

* Dosificación húmeda

Cálculo de costos: T.C: 3.42 soles

$$9 \text{ m}^3 \longrightarrow 671.05$$

$$1 \text{ m}^3 \longrightarrow x$$

$$\text{COSTO: } 1 \text{ m}^3 = \$ 75$$

Tesis profesional: " Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

EVALUACIÓN DE COSTOS

Datos de la vivienda

Obra: Vivienda Unifamiliar

Muestreo Nro: 02

Propietario: No se registro

Elemento: Losa Aligerada

Data de Campo:

MANO DE OBRA	Este rubro considera mano de obra y maquinarias.			Costo (S/.)
MAQUINARIA				400
MATERIALES	U.	Cantidad	P.U	Parcial
Arena	m ³	8	24	192
Piedra	m ³	8	38	304
Cemento	bl	65	17	1105
Agua	m ³	5	1	5
Flete	ya esta incluido			1606
GASTOS				
		160	180	340
Total:				2346.00

NOTA: Estos costos no consideran pagos al maestro.

Estos costos no consideran gastos menores como movilidades.

Calculado:

RENDIMIENTO :	9.5m ³ / 7 hrs.
RESPONSABLE :	Maestro



Recurso humano utilizado:
8 peones + 1 capataz
Maquinaria utilizada:
Mezcladora tipo tolva - gasolinera 9pie ³

Datos de la mezcla

Dosificación por m ³ :	
Cemento (bl.)	4.91
Arena (m ³)	0.33
Piedra (m ³)	0.50
Agua (m ³)	0.11

f_c = 92.40 kg/cm²

* Dosificación húmeda

Cálculo de costos: T.C: 3.42 soles

9.5 m³ → 685.96

1 m³ → x

COSTO: 1m³ = \$ 72.2

EVALUACIÓN DE COSTOS

Datos de la vivienda

Obra: Vivienda Unifamiliar

Muestreo Nro: 03

Propietario: E. Cerna

Elemento: Losa Aligerada

Data de Campo:

MANO DE OBRA	<i>Este rubro considera mano de obra y maquinarias.</i>			Costo (S/.)
MAQUINARIA				370
MATERIALES	U.	Cantidad	P.U	Parcial
Arena	m ³	10	23.5	235
Piedra	m ³	10	40	400
Cemento	bl	60	18.8	1128
Agua	m ³	2	1	2
Flete	ya esta incluido			1765
GASTOS				
		100	120	220
Total:				2355

NOTA: Estos costos no consideran pagos al maestro.

Estos costos no consideran gastos menores como movilidades.

Calculado:

RENDIMIENTO :	9m ³ /7h30'
RESPONSABLE :	Maestro



Recurso humano utilizado:
8 peones + 1 capataz
Maquinaria utilizada:
Mezcladora tipo tolva - gasolinera 9pic ³

Datos de la mezcla

Dosificación por m ³ :	
Cemento (bl.)	5.03
Arena (m ³)	0.34
Piedra (m ³)	0.51
Agua (m ³)	0.08

$f_c = 144 \text{ kg/cm}^2$

* Dosificación húmeda

Cálculo de costos: T.C: 3.42 soles	
9 m ³	→ 688.60
1 m ³	→ x
COSTO:	1m³ = \$ 77

-p.383-

Tesis profesional: " Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

EVALUACIÓN DE COSTOS

Datos de la vivienda

Obra: Vivienda Unifamiliar

Muestreo Nro: 04

Propietario: Julio Rojas

Elemento: Losa Aligerada

Data de Campo:

MANO DE OBRA	<i>Este rubro considera mano de obra y</i>			Costo (S/.)
MAQUINARIA	<i>maquinarias.</i>			400
MATERIALES	U.	Cantidad	P.U	Parcial
Arena	m ³	10	20	200
Piedra	m ³	8	38	304
Cemento	bl	55	17.5	962.5
Agua	m ³	5	1	5
Flete	ya esta incluido			1471.5
GASTOS				
		160	180	340
Total:				2211.5

NOTA: Estos costos no consideran pagos al maestro.

Estos costos no consideran gastos menores como movilidades.

Calculado:

RENDIMIENTO :	8.5m ³ / 7hrs.
RESPONSABLE :	Maestro



Recurso humano utilizado:
8 peones + 1 capataz
Maquinaria utilizada:
Mezcladora tipo tolva - gasolinera 9pic ³

Datos de la mezcla

Dosificación por m ³ :	
Cemento (bl.)	5.03
Arena (m ³)	0.52
Piedra (m ³)	0.30
Agua (m ³)	0.11

f_c = 117 kg/cm²

* Dosificación húmeda

Cálculo de costos: T.C: 3.42 soles	
8.5 m ³	→ 646.64
1 m ³	→ x
COSTO:	1m ³ = \$ 76

-p.384-

Tesis profesional: "Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

EVALUACIÓN DE COSTOS

Datos de la vivienda

Obra: Vivienda Unifamiliar

Muestreo Nro: 05

Propietario: Javier Roman

Elemento: Losa Aligerada

Data de Campo:

MANO DE OBRA	En este rubro el propietario paga al maestro			Costo (S/.)
MAQUINARIA	M.O. ((lateros, mezcladora)(450) y winche(S/.150))			600
MATERIALES	U.	Cantidad	P.U	Parcial
Arena	m ³	14	23	322
Piedra	m ³	14	38.5	539
Cemento	bl	130	18	2370
Agua	m ³	5	1	5
Flete	ya esta incluido			3236
GASTOS VARIOS				
		180	120	300
Total:				4136

NOTA: Estos costos no consideran pagos al maestro.

Estos costos no consideran gastos menores como movilidades.

Calculado:

RENDIMIENTO :	16 m ³ / 8.5 hr.
RESPONSABLE :	Maestro



Recurso humano utilizado:
11 peones + 1 capataz
Maquinaria utilizada:
Mezcladora tipo tolva - gasolinera 9pie ³

Datos de la mezcla

Dosificación por m ³ :		
Cemento	(bl.)	8.72
Arena	(m ³)	0.44
Piedra	(m ³)	0.29
Agua	(m ³)	0.15

$$f_c = 164.7 \text{ kg/cm}^2$$

* Dosificación húmeda

Cálculo de costos: T.C: 3.42 soles	
16 m ³	→ 1209.36
1 m ³	→ x
COSTO:	1m ³ = \$ 76

-p.385-

Tesis profesional: "Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

EVALUACIÓN DE COSTOS

Datos de la vivienda

Obra: Vivienda Bifamiliar

Muestreo Nro: 06

Propietario: José Antonio Perez

Elemento: Losa Aligerada

Data de Campo:

MANO DE OBRA	<i>Este rubro considera mano de obra y maquinarias.</i>			Costo (S/.)
MAQUINARIA				500
MATERIALES	U.	Cantidad	P.U	Parcial
Arena	m ³	16	20	320
Piedra	m ³	12	40	480
Cemento	bl	100	19	1900
Agua	m ³	10	1	10
Flete	ya esta incluido			2710
GASTOS VARIOS				
		150	120	270
Total:				3480

NOTA: Estos costos no consideran pagos al maestro.

Estos costos no consideran gastos menores como movilidades.

Calculado:

RENDIMIENTO :	14m ³ / 9 hrs
RESPONSABLE :	Maestro



Recurso humano utilizado:
11 peones + 1 capataz
Maquinaria utilizada:
Mezcladora tipo tolva - gasolinera 9pie ³

Datos de la mezcla

Dosificación por m ³ :	
Cemento (bl.)	5.03
Arena (m ³)	0.34
Piedra (m ³)	0.51
Agua (m ³)	0.08

$$f_c = 110.70 \text{ kg/cm}^2$$

* Dosificación húmeda

Cálculo de costos: T.C: 3.42 soles	
14 m ³	→ 1017.54
1 m ³	→ x
COSTO:	1m³ = \$ 73

Tesis profesional: " Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

EVALUACIÓN DE COSTOS

Datos de la vivienda

Obra: Vivienda Unifamiliar

Muestreo Nro: 07

Propietario: Sr. Juan Garcia

Elemento: Losa Aligerada

Data de Campo:

MANO DE OBRA	Este rubro considera mano de obra y maquinarias.			Costo (S/.)
MAQUINARIA				400
MATERIALES	U.	Cantidad	P.U	Parcial
Arena	m ³	10	22	220
Piedra	m ³	10	40	400
Cemento	bl	95	18.5	1757.5
Agua	m ³	5	1	5
Flete	ya esta incluido			2382.5
GASTOS VARIOS				
		100	80	180
Total:				2962.5

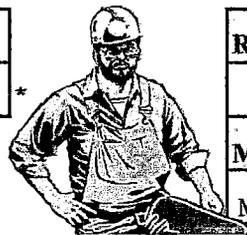
NOTA: Estos costos no consideran pagos al maestro.

Estos costos no consideran gastos menores como movilidades.

Calculado:

RENDIMIENTO :	10.5m ³ /7hr
RESPONSABLE :	Maestro *

* maestro capacitado



Recurso humano utilizado:
12 peones + 1 capataz
Maquinaria utilizada:
Mezcladora tipo tolva - gasolinera 9pie ³

Datos de la mezcla

Dosificación por m ³ :	
Cemento (bl.)	9.88
Arena (m ³)	0.33
Piedra (m ³)	0.33
Agua (m ³)	0.20

f_c = 148 kg/cm²

* Dosificación húmeda

Cálculo de costos: T.C: 3.42 soles

10.5 m³ ———> 866.23

1 m³ ———> x

COSTO: 1m³ = \$ 82

-p.387-

Tesis profesional: "Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

Volumen de concreto.

EVALUACIÓN DE COSTOS

Datos de la vivienda

Obra: Vivienda Bifamiliar

Muestreo Nro: 08

Propietario: Mauro Vergaray

Elemento: Losa Aligerada

Data de Campo:

MANO DE OBRA	<i>Este rubro considera mano de obra y maquinarias.</i>				Costo (S/.)
MAQUINARIA					400
MATERIALES	U.	Unidad	Cantidad	Total	
Arena	m ³	10	25	250	
Piedra	m ³	10	42	420	
Cemento	bl	70	19	1330	
Agua	m ³	5	1	5	
Flete	ya esta incluido				2005
GASTOS VARIOS					
		100	80	180	180
Total:					2585

NOTA: Estos costos no consideran pagos al maestro ni regleros.

Estos costos no consideran gastos menores como movilidades.

Calculado:

RENDIMIENTO :	10 m ³ / 7:00 hr.
RESPONSABLE :	Maestro



Recurso humano utilizado:
12 peones + 1 capataz
Maquinaria utilizada:
Mezcladora tipo tolva - gasolinera 9pic ³

Datos de la mezcla

Dosificación por m ³ :	
Cemento (bl.)	6.45
Arena (m ³)	0.43
Piedra (m ³)	0.35
Agua (m ³)	0.13

$$f_c = 116 \text{ kg/cm}^2$$

* Dosificación húmeda

Cálculo de costos: T.C: 3.42 soles

$$10 \text{ m}^3 \longrightarrow 755.8$$

$$1 \text{ m}^3 \longrightarrow x$$

$$\text{COSTO: } 1 \text{ m}^3 = \$ 76$$

p.388

Tesis profesional: "Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

EVALUACIÓN DE COSTOS

Datos de la vivienda

Obra: Vivienda Unifamiliar

Muestreo Nro: 09

Propietario: Humberto C.

Elemento: Losa Aligerada

Data de Campo:

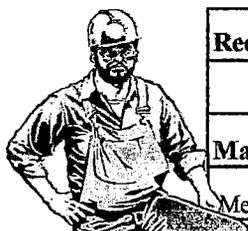
MANO DE OBRA	<i>Este rubro considera mano de obra y maquinarias.</i>			Costo (S/.)
MAQUINARIA				400
MATERIALES	U.	Cantidad	P.U	Parcial
Arena	m ³	8	25	200
Piedra	m ³	8	42	336
Cemento	bl	70	17.5	1225
Agua	m ³	2.5	1	2.5
Flete	ya esta incluido			1763.5
GASTOS VARIOS				
		100	80	180
Total:				2343.5

NOTA: Estos costos no consideran pagos al maestro.

Estos costos no consideran gastos menores como movilidades.

Calculado:

RENDIMIENTO :	9 m ³ / 7 hr.
RESPONSABLE :	Maestro



Recurso humano utilizado:
9 peones + 1 capataz
Maquinaria utilizada:
Mezcladora tipo tolva - gasolinera 9pic ³

Datos de la mezcla

Dosificación por m ³ :	
Cemento (bl.)	6.74
Arena (m ³ .)	0.45
Piedra (m ³ .)	0.34
Agua (m ³ .)	0.11

$$f_c = 136 \text{ kg/cm}^2$$

* Dosificación húmeda

Cálculo de costos: T.C: 3.42 soles	
9 m ³	→ 685.23
1 m ³	→ x
COSTO:	1m³ = \$ 76

-p.389-

Tesis profesional: " Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

EVALUACIÓN DE COSTOS

Datos de la vivienda

Obra: Vivienda Unifamiliar

Muestreo Nro: 10

Propietario: Beatriz Malca

Elemento: Losa Aligerada

Data de Campo:

MANO DE OBRA	<i>Este rubro considera mano de obra y maquinarias.</i>			Costo (S/.)	
MAQUINARIA				420	
MATERIALES	U.	Cantidad	P.U	Parcial	
Arena	m ³	8	20	160	
Piedra	m ³	8	38	304	
Cemento	bl	65	17.5	1137.5	
Agua	m ³	5	1	5	
Flete	ya esta incluido			1606.5	
GASTOS VARIOS					
		120	120	240	240
Total:				2266.5	

NOTA: Estos costos no consideran pagos al maestro.

Estos costos no consideran gastos menores como movilidades.

Calculado:

RENDIMIENTO :	9m ³ / 7hr.
RESPONSABLE :	Maestro



Recurso humano utilizado:
11 peones + 1 capataz
Maquinaria utilizada:
Mezcladora tipo tolva - gasolinera 9pic ³

Datos de la mezcla

Dosificación por m ³ :		
Cemento	(bl.)	6.74
Arena	(m ³)	0.45
Piedra	(m ³)	0.34
Agua	(m ³)	0.11

$$f_c = 120 \text{ kg/cm}^2$$

* Dosificación húmeda

Cálculo de costos: T.C: 3.42 soles	
9 m ³	→ 662.72
1 m ³	→ x
COSTO:	1m³ = \$ 74

-p.390-

Tesis profesional: " Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

EVALUACIÓN DE COSTOS

Datos de la vivienda

Obra: Vivienda Unifamiliar

Muestreo Nro: 11

Propietario: Odolfedo Pizarro

Elemento: Losa Aligerada

Data de Campo:

MANO DE OBRA	Este rubro considera mano de obra y maquinarias.			Costo (S/.)
MAQUINARIA				420
MATERIALES	U.	Cantidad	P.U	Parcial
Arena	m ³	10	25	250
Piedra	m ³	10	42	420
Cemento	bl	80	18.8	1504
Agua	cil	10	0.5	5
Flete	ya esta incluido			2179
GASTOS VARIOS				
		100	80	180
Total:				2779

NOTA: Estos costos no consideran pagos al maestro.

Estos costos no consideran gastos menores como movilidades.

Calculado:

RENDIMIENTO :	11m ³ / 8hr
RESPONSABLE :	Maestro

* maestro capacitado



Recurso humano utilizado:
10 peones + 1 capataz
Maquinaria utilizada:
1 Mezcladora tipo tolva

Datos de la mezcla

Dosificación por m ³ :		
Cemento (bl.)	7.33	
Arena (m ³)	0.37	
Piedra (m ³)	0.38	
Agua (m ³)	0.15	
f_c = 140 kg/cm²		
* Dosificación húmeda		
		Cálculo de costos: T.C: 3.42 soles
	11 m ³ →	812.57
	1 m ³ →	x
COSTO:	1m ³ =	\$ 74

Tesis profesional: "Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

Volumen de concreto:

EVALUACIÓN DE COSTOS

Datos de la vivienda

Obra: Vivienda - Iglesia

Muestreo Nro: 12

Propietario: Iglesia

Elemento: Losa Aligerada

Data de Campo:

MANO DE OBRA	<i>Este rubro considera mano de obra y maquinarias.</i>			Costo (S/.)
MAQUINARIA				1700
MATERIALES	U.	Cantidad	P.U	Parcial
Arena	m ³	25	25	625
Piedra	m ³	25	42	1050
Cemento	bl	400	17.5	7000
Agua (camión)		4	20	80
Flete	ya esta incluido			8755
GASTOS VARIOS				
		250	80	330
Total:				10785

NOTA: Estos costos no consideran pagos al maestro.

Estos costos no consideran gastos menores como movilidades.

Calculado:

RENDIMIENTO :	45m ³ / 13 hrs
RESPONSABLE :	Maestro



Recurso humano utilizado:
12peones + 1 capataz
Maquinaria utilizada:
1 Mezcladora tipo tolva

Datos de la mezcla

Dosificación por m ³ :	
Cemento (bl.)	8.72
Arena (m ³)	0.29
Piedra (m ³)	0.44
Agua (m ³)	0.15

$$f_c = 161 \text{ kg/cm}^2$$

* Dosificación húmeda

Cálculo de costos: T.C: 3.42 soles	
45 m ³	→ 3153.51
1 m ³	→ x
COSTO:	1m ³ = \$ 70

-p.392-

Tesis profesional: " Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

EVALUACIÓN DE COSTOS

Datos de la vivienda

Obra: Vivienda Unifamiliar

Muestreo Nro: 13

Propietario: Teodoro Barrios Rojas

Elemento: Losa Aligerada

Data de Campo:

MANO DE OBRA	<i>Este rubro considera mano de obra y maquinarias.</i>			Costo (S/.)
MAQUINARIA				400
MATERIALES	U.	Cantidad	P.U	Parcial
Arena	m ³	12	18	216
Piedra	m ³	10	37.5	375
Cemento	bl	55	19	1045
Agua	m ³	5	1	5
Flete	ya esta incluido			1641
GASTOS VARIOS				
		100	120	220
Total:				2261

NOTA: Estos costos no consideran pagos al maestro.

Estos costos no consideran gastos menores como movilidades.

Calculado:

RENDIMIENTO :	9m ³ /6hr
RESPONSABLE :	Maestro

* maestro capacitado



Recurso humano utilizado:
11 peones + 1 capataz
Maquinaria utilizada:
1 Mezcladora tipo tolva

Datos de la mezcla

Dosificación por m ³ :	
Cemento (bl.)	6.74
Arena (m ³)	0.45
Piedra (m ³)	0.34
Agua (m ³)	0.11

fc = 113 kg/cm²

* Dosificación húmeda

Cálculo de costos: T.C: 3.42 soles	
9 m ³	→ 661.11
1 m ³	→ x
COSTO: 1m ³	= \$ 73.5

p.393

Tesis profesional: "Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

EVALUACIÓN DE COSTOS

Datos de la vivienda

Obra: Vivienda Unifamiliar

Muestreo Nro: 14

Propietario: No se registro

Elemento: Losa Aligerada

Data de Campo:

MANO DE OBRA	<i>Este rubro considera mano de obra y maquinarias.</i>			Costo (S/.)
MAQUINARIA				380
MATERIALES	U.	Cantidad	P.U	Parcial
Arena	m ³	6	20	120
Piedra	m ³	6	38	228
Cemento	bl	58	18.8	1090.4
Agua	cil	4	0.5	2
Flete	ya esta incluido			1440.4
GASTOS VARIOS				
		100	120	220
Total:				2040.4

NOTA: Estos costos no consideran pagos al maestro.

Estos costos no consideran gastos menores como movilidades.

Calculado:

RENDIMIENTO :	8m ³ / 5h30'
RESPONSABLE :	Maestro



Recurso humano utilizado:
9 peones + 1 capataz
Maquinaria utilizada:
1 Mezcladora tipo tolva

Datos de la mezcla

Dosificación por m ³ :	
Cemento (bl.)	6.89
Arena (m ³)	0.37
Piedra (m ³)	0.42
Agua (m ³)	0.12

$$f_c = 131 \text{ kg/cm}^2$$

* Dosificación húmeda

Cálculo de costos: T.C: 3.42 soles

$$8 \text{ m}^3 \longrightarrow 596.61$$

$$1 \text{ m}^3 \longrightarrow x$$

$$\text{COSTO: } 1\text{m}^3 = \$ 75$$

EVALUACIÓN DE COSTOS

Datos de la vivienda

Obra: Vivienda Unifamiliar

Muestreo Nro: 15

Propietario: Emilio Cadillo

Elemento: Losa Aligerada

Data de Campo:

MANO DE OBRA	Este rubro considera mano de obra y maquinarias.			Costo (S/.)
MAQUINARIA				420
MATERIALES	U.	Unidad	Cantidad	Total
Arena	m ³	10	25	250
Piedra	m ³	10	40	400
Cemento	bl	55	18.8	1034
Agua	m ³	10	1	10
Flete	ya esta incluido			1694
GASTOS VARIOS				
		100	80	180
Total:				2294

NOTA: Estos costos no consideran pagos al maestro.

Estos costos no consideran gastos menores como movilidades.

Calculado:

RENDIMIENTO :	9 m ³ / 6hr40'
RESPONSABLE :	Maestro



Recurso humano utilizado:
10 peones + 1 capataz
Maquinaria utilizada:
1 Mezcladora tipo tolva

Datos de la mezcla

Dosificación por m ³ :	
Cemento (bl.)	6.05
Arena (m ³)	0.61
Piedra (m ³)	0.20
Agua (m ³)	0.10

fc = 129 kg/cm²

* Dosificación húmeda

Cálculo de costos: T.C: 3.42 soles	
9 m ³	→ 671
1 m ³	→ x
COSTO:	1m ³ = \$ 75

Tesis profesional: "Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

EVALUACIÓN DE COSTOS

Datos de la vivienda

Obra: Vivienda Unifamiliar

Muestreo Nro: 16

Propietario: Sra. Eliana Alvan V.

Elemento: Losa Aligerada

Data de Campo:

MANO DE OBRA	Personal adicional (100)			Costo (S/.)	
MAQUINARIA	-			100	
MATERIALES	U.	Cantidad	P.U	Parcial	
Arena	m ³	6	25	150	
Piedra	m ³	6	38	228	
Cemento	bl	35	18.8	658	
Agua	m ³	1	1	1	
Flete	ya esta incluido			1037	
GASTOS VARIOS					
		80	50	130	130
Total:				1267	

NOTA: Estos costos no consideran pagos al maestro.

Estos costos no consideran gastos menores como movilidades.

Calculado:

RENDIMIENTO :	5m ³ / 5h45'
RESPONSABLE :	Maestro



Recurso humano utilizado:
7peones + 1 capataz
Maquinaria utilizada:
1 Mezcladora tipo tolva

Datos de la mezcla

Dosificación por m ³ :		
Cemento	(bl.)	6.99
Arena	(m ³)	0.42
Piedra	(m ³)	0.36
Agua	(m ³)	0.12

$$f_c = 118 \text{ kg/cm}^2$$

* Dosificación húmeda

Cálculo de costos: T.C: 3.42 soles

$$5 \text{ m}^3 \longrightarrow 370.47$$

$$1 \text{ m}^3 \longrightarrow x$$

$$\text{COSTO: } 1\text{m}^3 = \$ 74$$

-p.396-

Tesis profesional: "Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

EVALUACIÓN DE COSTOS

Datos de la vivienda

Obra: Vivienda Unifamiliar

Muestreo Nro: 17

Propietario: Julio Valdiviezo

Elemento: Losa Aligerada

Data de Campo:

MANO DE OBRA	Este rubro considera mano de obra y maquinarias.			Costo (S/.)
MAQUINARIA				300
MATERIALES	U.	Cantidad	P.U	Parcial
Arena	m ³	6	25	150
Piedra	m ³	6	41	246
Cemento	bl	50	19	950
Agua	m ³	2	1	2
Flete	ya esta incluido			1348
GASTOS VARIOS				
		100	70	170
Total:				1818.00

NOTA: Estos costos no consideran pagos al maestro.

Estos costos no consideran gastos menores como movilidades.

Calculado:

RENDIMIENTO :	7m ³ / 6h45min.
RESPONSABLE :	Maestro



Recurso humano utilizado:
10 peones + 1 capataz
Maquinaria utilizada:
1 Mezcladora tipo tolva

Datos de la mezcla

Dosificación por m ³ :	
Cemento (bl.)	6.05
Arena (m ³)	0.61
Piedra (m ³)	0.20
Agua (m ³)	0.10

$f_c = 124 \text{ kg/cm}^2$

* Dosificación húmeda

Cálculo de costos: T.C: 3.42 soles	
7 m ³	→ 531.58
1 m ³	→ x
COSTO:	1m ³ = \$ 76

-p.397-

Tesis profesional: "Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

EVALUACIÓN DE COSTOS

Datos de la vivienda

Obra:

Vivienda Unifamiliar

Muestreo Nro:

18

Propietario:

Rolando Flores

Elemento:

Losa Aligerada

Data de Campo:

MANO DE OBRA	Este rubro considera mano de obra y maquinarias.			Costo (S/.)
MAQUINARIA				400
MATERIALES	U.	Cantidad	P.U	Parcial
Arena	m ³	8	25	200
Piedra	m ³	6	42	252
Cemento	bl	55	17	935
Agua	m ³	5	1	5
Flete	ya esta incluido			1392
GASTOS VARIOS				
		100	80	180
Total:				1972

NOTA: Estos costos no consideran pagos al maestro.

Estos costos no consideran gastos menores como movilidades.

Calculado:

RENDIMIENTO :	8 m ³ / 7 hr.
RESPONSABLE :	Maestro



Recurso humano utilizado:
10 peones + 1 capataz
Maquinaria utilizada:
1 Mezcladora tipo tolva

Datos de la mezcla

Dosificación por m ³ :	
Cemento (bl.)	6.74
Arena (m ³)	0.45
Piedra (m ³)	0.34
Agua (m ³)	0.11

$$f_c = 133 \text{ kg/cm}^2$$

* Dosificación húmeda

Cálculo de costos: T.C: 3.42 soles	
8 m ³	→ 576.61
1 m ³	→ x
COSTO:	1m ³ = \$ 72

Tesis profesional: "Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

EVALUACIÓN DE COSTOS

Datos de la vivienda

Obra: Vivienda Bifamiliar

Muestreo Nro: 19

Propietario: Manuel Roman

Elemento: Losa Aligerada

Data de Campo:

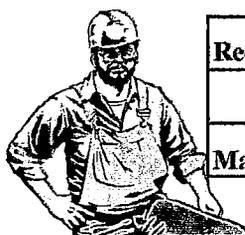
MANO DE OBRA	Este rubro considera mano de obra y maquinarias.			Costo (S/.)	
MAQUINARIA				300	
MATERIALES	U.	Cantidad	P.U	Parcial	
Arena	m ³	6	25	150	
Piedra	m ³	6	40	240	
Cemento	bl	80	17.8	1424	
Agua	m ³	2	1	2	
Flete	ya esta incluido			1816	
GASTOS VARIOS					
		100	120	220	220
Total:				2336.00	

NOTA: Estos costos no consideran pagos al maestro.

Estos costos no consideran gastos menores como movilidades.

Calculado:

RENDIMIENTO :	9m ³ / 5h50'
RESPONSABLE :	Maestro



Recurso humano utilizado:
12peones + 1 capataz
Maquinaria utilizada:
1 Mezcladora tipo tolva

Datos de la mezcla

Dosificación por m ³ :	
Cemento (bl.)	8.72
Arena (m ³ .)	0.44
Piedra (m ³ .)	0.29
Agua (m ³ .)	0.15

$f_c = 165 \text{ kg/cm}^2$

* Dosificación húmeda

Cálculo de costos: T.C: 3.42 soles

9 m3 ———▶ 683.04

1 m3 ———▶ x

COSTO: 1m3 = \$ 76

EVALUACIÓN DE COSTOS

Datos de la vivienda

Obra: Vivienda Unifamiliar

Muestreo Nro: 20

Propietario: Eduardo Ochoa

Elemento: Losa Aligerada

Data de Campo:

MANO DE OBRA	Este rubro considera mano de obra y maquinarias.				Costo (S/.)
MAQUINARIA					400
MATERIALES	U.	Unidad	Cantidad	Total	
Arena	m ³	10	25.5	255	
Piedra	m ³	8	40	320	
Cemento	bl	55	18.8	1034	
Agua	m ³	5	1	5	
Flete	ya esta incluido				1614
GASTOS VARIOS					
		100	120	220	220
Total:					2234

NOTA: Estos costos no consideran pagos al maestro.

Estos costos no consideran gastos menores como movilidades.

Calculado:

RENDIMIENTO :	9 m ³ / 7 hr.
RESPONSABLE :	Maestro



Recurso humano utilizado:
9 peones + 1 capataz
Maquinaria utilizada:
1 Mezcladora tipo tolva

Datos de la mezcla

Dosificación por m ³ :		
Cemento	(bl.)	6.05
Arena	(m ³)	0.61
Piedra	(m ³)	0.20
Agua	(m ³)	0.10

$$f_c = 124 \text{ kg/cm}^2$$

* Dosificación húmeda

Cálculo de costos: T.C: 3.42 soles

$$9 \text{ m}^3 \longrightarrow 653$$

$$1 \text{ m}^3 \longrightarrow x$$

$$\text{COSTO: } 1 \text{ m}^3 = \$ 73$$

Tesis profesional: "Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

EVALUACIÓN DE COSTOS

Datos de la vivienda

Obra: Vivienda Unifamiliar

Muestreo Nro: 21

Propietario: Renato Sotelo

Elemento: Losa Aligerada

Data de Campo:

MANO DE OBRA	<i>Este rubro considera mano de obra y maquinarias.</i>				
MAQUINARIA					420
MATERIALES	U.	Cantidad	P.U	Parcial	
Arena	m ³	10	25	250	
Piedra	m ³	8	42	336	
Cemento	bl	68	18.85	1307	
Agua	m ³	10	1	10	
Flete	ya esta incluido				1903
GASTOS VARIOS					
		100	120	220	220
Total:					2543

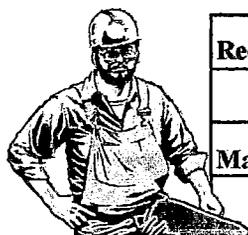
NOTA: Estos costos no consideran pagos al maestro.

Estos costos no consideran gastos menores como movilidades.

Calculado:

RENDIMIENTO :	10.5m ³ / 8hr
RESPONSABLE :	Maestro

* maestro capacitado



Recurso humano utilizado:
8 peones + 1 capataz
Maquinaria utilizada:
1 Mezcladora tipo tolva

Datos de la mezcla

Dosificación por m ³ :		
Cemento	(bl.)	6.05
Arena	(m ³ .)	0.61
Piedra	(m ³ .)	0.20
Agua	(m ³ .)	0.10

$f_c = 125.6 \text{ kg/cm}^2$

* Dosificación húmeda

Cálculo de costos: T.C: 3.42 soles		
10.5 m ³	→	743.5
1 m ³	→	x
COSTO:	1m ³ =	\$ 71

-p.401-

Tesis profesional: " Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

EVALUACIÓN DE COSTOS

Datos de la vivienda

Obra: Vivienda Bifamiliar

Muestreo Nro: 22

Propietario: Juan Rosario

Elemento: Losa Aligerada

Data de Campo:

MANO DE OBRA	En este rubro el propietario paga al maestro			Costo (S/.)
MAQUINARIA	M.O.((lateras, mezcladora)(480) y winche(S/.150))			630
MATERIALES	U.	Unidad	Cantidad	Total
Arena	m ³	12	26	312
Piedra	m ³	10	42.5	425
Cemento	bl	100	18.8	1880
Agua	m ³	5	1	5
Flete	ya esta incluido			2622
GASTOS VARIOS				
		180	140	320
Total:				3572

NOTA: Estos costos no consideran pagos al maestro.

Estos costos no consideran gastos menores como movilidades.

Calculado:

RENDIMIENTO :	14 m ³ / 8:50 hr.
RESPONSABLE :	Maestro



Recurso humano utilizado:
12 peones + 1 capataz
Maquinaria utilizada:
1 Mezcladora tipo tolva

Datos de la mezcla

Dosificación por m ³ :	
Cemento (bl.)	6.05
Arena (m ³ .)	0.61
Piedra (m ³ .)	0.20
Agua (m ³ .)	0.10

$$f_c = 126 \text{ kg/cm}^2$$

* Dosificación húmeda

Cálculo de costos: T.C: 3.42 soles	
14 m ³	→ 1044.4
1 m ³	→ x
COSTO:	1m ³ = \$ 75

-p.402-

Tesis profesional: " Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

EVALUACIÓN DE COSTOS

Datos de la vivienda

Obra: Vivienda Unifamiliar

Muestreo Nro: 23

Propietario: Sra. Raquel Alvan

Elemento: Losa Aligerada

Data de Campo:

MANO DE OBRA	<i>Este rubro considera mano de obra y maquinarias.</i>			Costo (S./.)
MAQUINARIA				350
MATERIALES	U.	Cantidad	P.U	Parcial
Arena	m ³	8	25	200
Piedra	m ³	6	40	242
Cemento	bl	45	18	810
Agua	m ³	10	1	10
Flete	ya esta incluido			1262.4
GASTOS VARIOS				
		100	70	170
Total:				1782.4

NOTA: Estos costos no consideran pagos al maestro.

Estos costos no consideran gastos menores como movilidades.

Calculado:

RENDIMIENTO :	7m ³ /6h45'
RESPONSABLE :	Maestro



Recurso humano utilizado:
9 peones + 1 capataz
Maquinaria utilizada:
1 Mezcladora tipo tolva

Datos de la mezcla

Dosificación por m ³ :	
Cemento (bl)	6.05
Arena (m ³)	0.61
Piedra (m ³)	0.20
Agua (m ³)	0.10

f_c = 120 kg/cm²

* Dosificación húmeda

Cálculo de costos: T.C: 3.42 soles	
7 m ³	→ 521
1 m ³	→ x
COSTO:	1m ³ = \$ 74.5

EVALUACIÓN DE COSTOS

Datos de la vivienda

Obra: Vivienda Bifamiliar

Muestreo Nro: 24

Propietario: No se registro

Elemento: Losa Aligerada

Data de Campo:

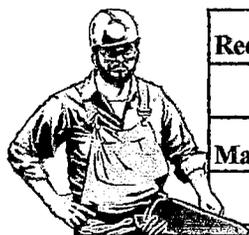
MANO DE OBRA	Mezcladora + ayudantes + winche			Costo (S/.)
MAQUINARIA				550
MATERIALES	U.	Unidad	Cantidad	Total
Arena	m ³	10	25	250
Piedra	m ³	10	40	400
Cemento	bl	90	17	1530
Agua	m ³	5	1	5
Flete	ya esta incluido			2185
GASTOS VARIOS				
		150	120	270
Total				3005

NOTA: Estos costos no consideran pagos al maestro.

Estos costos no consideran gastos menores como movilidades.

Calculado:

RENDIMIENTO :	12 m ³ / 8 hr.
RESPONSABLE :	Maestro



Recurso humano utilizado:
6 peones + 1 capataz
Maquinaria utilizada:
1 Mezcladora tipo tolva

Datos de la mezcla

Dosificación por m ³ :	
Cemento (bl.)	6.05
Arena (m ³)	0.61
Piedra (m ³)	0.20
Agua (m ³)	0.10

$f_c = 122 \text{ kg/cm}^2$

* Dosificación húmeda

Cálculo de costos: T.C: 3.42 soles	
12 m ³	→ 878.65
1 m ³	→ x
COSTO:	1m³ = \$ 73

-p.404-

Tesis profesional: "Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

EVALUACIÓN DE COSTOS

Datos de la vivienda

Obra: Vivienda Unifamiliar

Muestreo Nro: 25

Propietario: Efrain Zegarra

Elemento: Losa Aligerada

Data de Campo:

MANO DE OBRA	<i>Este rubro considera mano de obra y maquinarias.</i>			Costo (S/.)
MAQUINARIA				400
MATERIALES	U.	Cantidad	P.U	Parcial
Arena	m ³	8	25.5	204
Piedra	m ³	8	42	336
Cemento	bl	70	18.8	1316
Agua	m ³	7	1	7
Flete	ya esta incluido			1863
GASTOS VARIOS				
		160	160	320
Total =				2583

NOTA: Estos costos no consideran pagos al maestro.

Estos costos no consideran gastos menores como movilidades.

Calculado:

RENDIMIENTO :	10 m ³ / 8 hrs.
RESPONSABLE :	Maestro



Recurso humano utilizado:
9 peones + 1 capataz
Maquinaria utilizada:
1 Mezcladora tipo tolva

Datos de la mezcla

Dosificación por m ³ :	
Cemento (bl.)	6.74
Arena (m ³ .)	0.45
Piedra (m ³ .)	0.34
Agua (m ³ .)	0.11

$$f_c = 123.3 \text{ kg/cm}^2$$

* Dosificación húmeda

Cálculo de costos: T.C: 3.42 soles	
10 m ³	→ 755.26
1 m ³	→ x
COSTO:	1m³ = \$ 76

Tesis profesional: "Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

EVALUACIÓN DE COSTOS

Datos de la vivienda

Obra: Vivienda Bifamiliar

Muestreo Nro: 26

Propietario: Mauro Cerda

Elemento: Losa Aligerada

Data de Campo:

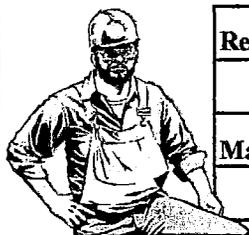
MANO DE OBRA	Peones (30*9 = S/. 270)			Costo (S/.)
MAQUINARIA	Mezcladora (S/. 150), Winche (S/. 140)			560
MATERIALES	U.	Unidad	Cantidad	Total
Arena	m ³	10	25	250
Piedra	m ³	8	42	336
Cemento	bl	110	17.5	1925
Agua	m ³	5	1	5
Flete		ya esta incluido		2516
GASTOS VARIOS				
		150	140	290
Total				3366

NOTA: Estos costos no consideran pagos al maestro.

Estos costos no consideran gastos menores como movilidades.

Calculado:

RENDIMIENTO :	13 m ³ / 8:50 hr.
RESPONSABLE :	Maestro



Recurso humano utilizado:
13 peones + 1 capataz
Maquinaria utilizada:
1 Mezcladora tipo tolva

Datos de la mezcla

Dosificación por m ³ :	
Cemento (bl.)	6.74
Arena (m ³)	0.45
Piedra (m ³)	0.34
Agua (m ³)	0.11

$$f_c = 125 \text{ kg/cm}^2$$

* Dosificación húmeda

Cálculo de costos: T.C: 3.42 soles

$$13 \text{ m}^3 \longrightarrow 984.21$$

$$1 \text{ m}^3 \longrightarrow x$$

$$\text{COSTO: } 1 \text{ m}^3 = \$ 76$$

Tesis profesional: "Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

EVALUACIÓN DE COSTOS

Datos de la vivienda

Obra: Vivienda Unifamiliar

Muestreo Nro: 27

Propietario: No se registro

Elemento: Losa Aligerada

Data de Campo:

MANO DE OBRA	El costo de la maquina (S/.150) y el costo de los peones(10*S/.35)			Costo (S/.)	
MAQUINARIA				500	
MATERIALES	U.	Cantidad	P.U	Parcial	
Arena	m ³	8	25	200	
Piedra	m ³	8	42	336	
Cemento	bl	120	18.2	2184	
Agua	m ³	10	1	10	
Flete	ya esta incluido			2730	
GASTOS VARIOS					
		130	120	250	250
Total =				3480	

NOTA: Estos costos no consideran pagos al maestro.

Estos costos no consideran gastos menores como movilidades.

Calculado:

RENDIMIENTO :	14m ³ / 8hr
RESPONSABLE :	Maestro



Recurso humano utilizado:
11 peones + 1 capataz
Maquinaria utilizada:
1 Mezcladora tipo tolva

Datos de la mezcla

Dosificación por m ³ :		
Cemento	(bl.)	8.72
Arena	(m ³ .)	0.44
Piedra	(m ³ .)	0.29
Agua	(m ³ .)	0.15

$$f_c = 160 \text{ kg/cm}^2$$

* Dosificación húmeda

Cálculo de costos: T.C: 3.42 soles

$$14 \text{ m}^3 \longrightarrow 1017.54$$

$$1 \text{ m}^3 \longrightarrow x$$

$$\text{COSTO: } 1\text{m}^3 = \$ 73$$

EVALUACIÓN DE COSTOS

Datos de la vivienda

Obra: Vivienda Unifamiliar

Muestreo Nro: 28

Propietario: Gustavo Aranda

Elemento: Losa Aligerada

Data de Campo:

MANO DE OBRA	<i>Este rubro considera mano de obra y maquinarias.</i>			Costo (S/.)
MAQUINARIA				320
MATERIALES	U.	Cantidad	P.U	Parcial
Arena	m ³	8	25	200
Piedra	m ³	10	41.0	410
Cemento	bl	65	18.8	1222
Agua	m ³	5	1	5
Flete	ya esta incluido			1837
GASTOS VARIOS				
		100	100	200
Total				2357

NOTA: Estos costos no consideran pagos al maestro.

Estos costos no consideran gastos menores como movilidades.

Calculado:

RENDIMIENTO :	9 m ³ / 8hr.
RESPONSABLE :	Maestro



Recurso humano utilizado:
9 peones + 1 capataz
Maquinaria utilizada:
1 Mezcladora tipo tolva

Datos de la mezcla

Dosificación por m ³ :	
Cemento (bl.)	6.05
Arena (m ³)	0.61
Piedra (m ³)	0.20
Agua (m ³)	0.10

$f_c = 117 \text{ kg/cm}^2$

* Dosificación húmeda

Cálculo de costos: T.C: 3.42 soles

9 m³ ———> 689.18

1 m³ ———> x

COSTO: 1m³ = \$ 77

EVALUACIÓN DE COSTOS

Datos de la vivienda

Obra: Vivienda Unifamiliar

Muestreo Nro: 29

Propietario: Arsemio Torralva

Elemento: Losa Aligerada

Data de Campo:

MANO DE OBRA	<i>Este rubro considera mano de obra y maquinarias.</i>				Costo (S/-)
MAQUINARIA					400
MATERIALES	U.	Cantidad	P.U	Parcial	
Arena	m ³	12	20	240	Adicional
	m ³	3	25	75	
Piedra	m ³	10	40	400	Adicional
	m ³	3	60	180	
Cemento	bl	100	18.8	1880	
Agua	m ³	5	1	5	
Flete	ya esta incluido				2780
GASTOS VARIOS					
		100	160	260	260
Total:					3440

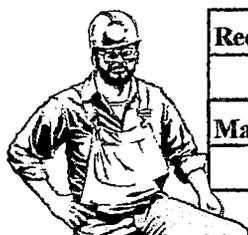
NOTA: Estos costos no consideran pagos al maestro ni regleros.

Estos costos no consideran gastos menores como movilidades.

Calculado:

RENDIMIENTO :	13m ³ / 8.50 hr
RESPONSABLE :	Maestro

* maestro capacitado



Recurso humano utilizado:
9 peones + 1 capataz
Maquinaria utilizada:
1 Mezcladora tipo tolva

Datos de la mezcla

Dosificación por m ³ :	
Cemento (bl.)	5.03
Arena (m ³)	0.51
Piedra (m ³)	0.34
Agua (m ³)	0.08

$$f_c = 136 \text{ kg/cm}^2$$

* Dosificación húmeda

Cálculo de costos: T.C: 3.42 soles

13 m3	→	1005.85
1 m3	→	x
COSTO:	1m3 =	\$ 77

Tesis profesional: " Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado".

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

EVALUACIÓN DE COSTOS

Datos de la vivienda

Obra: Vivienda Unifamiliar

Muestreo Nro: 30

Propietario: Paulo Giraldo Virginia

Elemento: Losa Aligerada

Data de Campo:

MANO DE OBRA	<i>Este rubro considera mano de obra y maquinarias.</i>			Costo (S/.)
MAQUINARIA				420
MATERIALES	U.	Cantidad	P.U	Parcial
Arena	m ³	10	25	250
Piedra	m ³	8	42	336
Cemento	bl	65	19	1235
Agua	m ³	5	1	5
Flete	ya esta incluido			1826
GASTOS VARIOS				
		100	100	200
Total				2446

NOTA: Estos costos no consideran pagos al maestro.

Estos costos no consideran gastos menores como movilidades.

Calculado:

RENDIMIENTO :	10 m ³ / 8hr.
RESPONSABLE :	Maestro



Recurso humano utilizado:
9 peones + 1 capataz
Maquinaria utilizada:
1 Mezcladora tipo tolva

Datos de la mezcla

Dosificación por m ³ :	
Cemento (bl.)	6.05
Arena (m3.)	0.61
Piedra (m3.)	0.20
Agua (m3.)	0.10

$$f_c = 115 \text{ kg/cm}^2$$

* Dosificación húmeda

Cálculo de costos: T.C: 3.42 soles

$$10 \text{ m}^3 \longrightarrow 715.20$$

$$1 \text{ m}^3 \longrightarrow x$$

$$\text{COSTO: } 1 \text{ m}^3 = \$ 72$$

ANEXO A6: Panel Fotográfico en viviendas muestreadas

(Anexo del Capítulo 3)

A continuación se muestran fotos con procesos constructivos y se registran algunas observaciones encontradas en las viviendas muestreadas.

VIVIENDA N°1



Foto A6.1 Vista panorámica del techo aligerado. El concreto fue colocado en dos etapas; primero las vigas y viguetas, segundo la losa con diferente dosificación.



Foto A6.2 Para la fabricación del concreto se utilizó una mezcladora tipo tolva, se tomaron 4 muestras de concreto en moldes .



Foto A6.3 Obreros en el tiempo de descanso con una duración aproximadamente de 1 hora, esto encarece esta partida debido a que esta hora se le provee de alimentos, gaseosas y cervezas aumentando las horas de vaciado y consecuentemente disminuye el rendimiento.

VIVIENDA N°2



Foto A6.4 El Cemento utilizado almacenado en la vía pública en pilas de 12, en esta vivienda se utilizaron aproximadamente 5 bolsa por metro cúbico, fue la vivienda en la cual el concreto llegó a la resistencia a la compresión más baja (100 Kg./cm²).



Foto A6.5 Para la fabricación del concreto se utilizó una mezcladora tipo tolva, la cual es abastecida por 3 peones. Otros de los problemas presentados en todas las viviendas muestreadas es la seguridad, si tomamos como ejemplo esta obra, ninguno del personal usa casco, botas o implemento de seguridad.

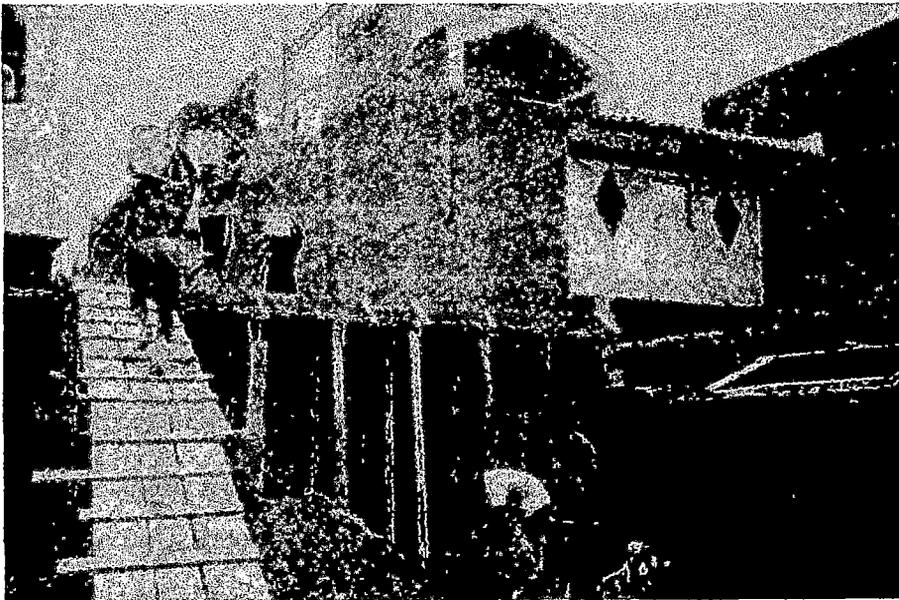


Foto A6.6 El concreto obtenido es colocado en latas y transportado a través de una rampa a la zona de vaciado.

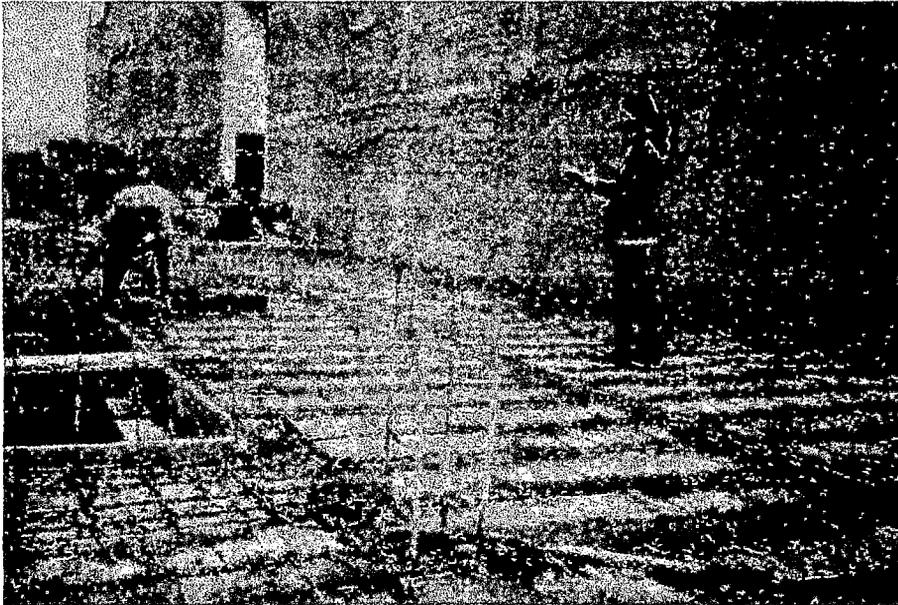


Foto A6.7 Es importante destacar la ausencia de vibradores; en las viviendas muestreadas en ningún caso utilizaron vibradores; el concreto se aplico directamente distribuyéndolo con lampas y extendiéndolo con reglas y aplicación de golpes así como chuceos muy esporádicamente; cosa por demás insuficiente, con la consiguiente formación de vacíos (cangrejas).



Foto 3.D.8 Elaborar concreto en obra, de la manera convencional genera una serie de dificultades por ejemplo ensucia la vía pública, ocasionando molestias al vecindario, así como desperdicio del material.



Foto A6.9 Invasión de vía pública.

VIVIENDA N°3



Foto A6.10 Vista Panorámica de la vivienda muestreada, con los mismos procedimientos utilizados e ilustrados en las demás viviendas..

VIVIENDA N°4

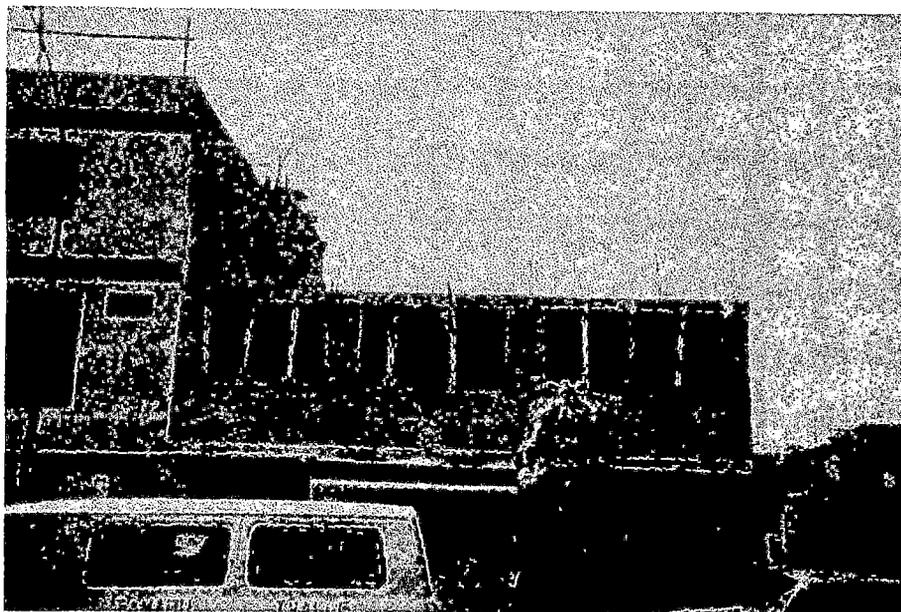


Foto A6.11 Vista Panorámica de la vivienda techada. Observándose la falta de columnas en los ejes principales.

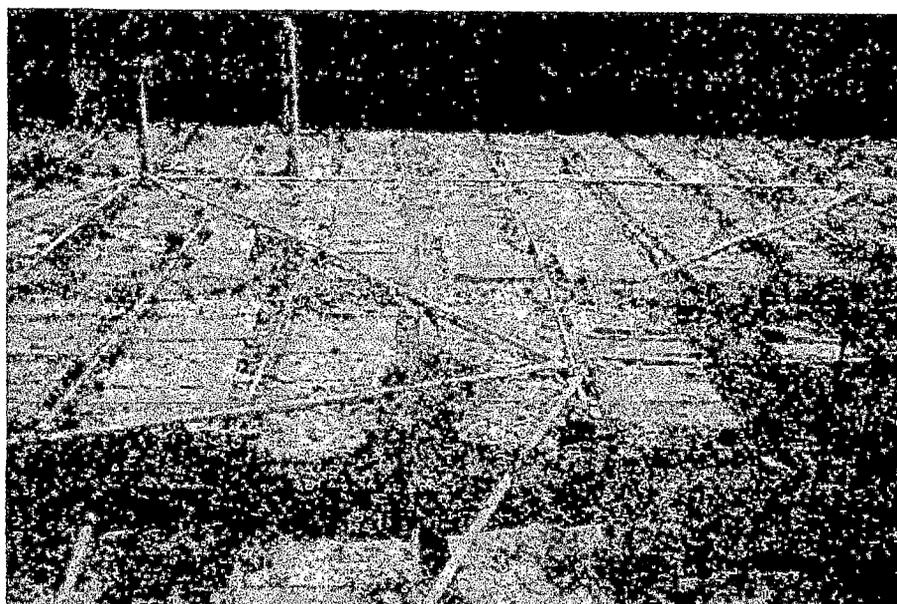


Foto A6.12 Vista parcial del techo aligerado. El concreto fue colocado en dos etapas: primero las vigas y viguetas, segundo la losa; ambas con diferente dosificación.

VIVIENDA N°5



Foto A6.13 En esta vivienda se transporto el concreto con ayuda de winche. El concreto fue recibido y transportado por carretillas. También cabe notar las irregularidades en altura y la falta de columnas en las esquinas.



Foto A6.14 Vista Panorámica de la vivienda techada.

VIVIENDA N°6



Foto A6.15 Vista Panorámica de la vivienda techada. El concreto fue colocado en dos etapas; primero las vigas y viguetas , segundo la losa; ambas con diferente dosificación.

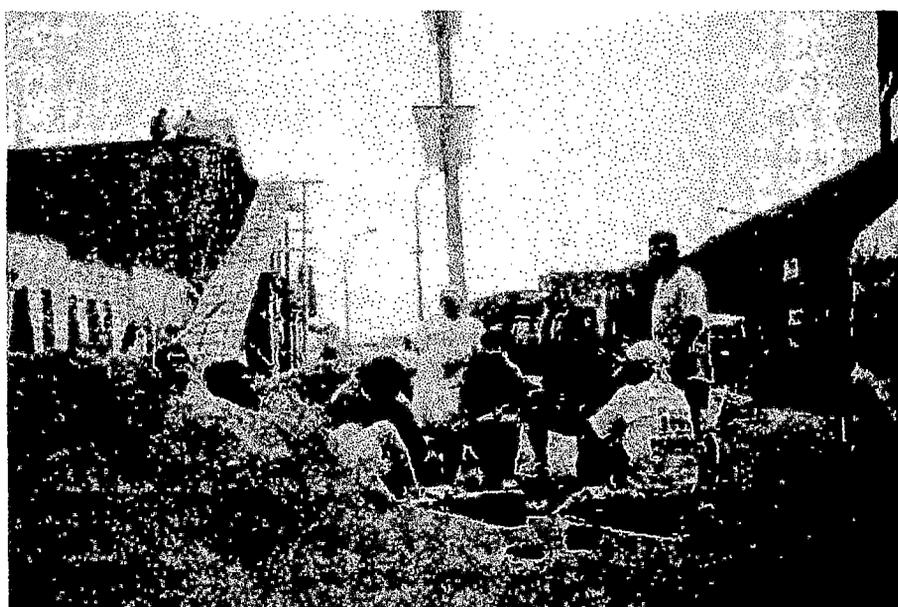


Foto A6.16 Personal adicional; 8 peones no utilizan elementos de seguridad.

VIVIENDA N°7



Foto A6.17 Vista panorámica de la vivienda.



Foto A6.18 El constructor esta chuceando el concreto colocado en las vigas con un elemento de madera.



Foto A6.19 La preparación de concreto en obra genera mayor tiempo; si tomamos como ejemplo esta obra podríamos citar unos de los inconvenientes presentados; en el proceso de fabricación el contratista calculó menor volumen de agregado, por lo que se tuvo que solicitar un pedido adicional de agregado fino dejando paralizado el proceso de fabricación y vaciado de concreto.

VIVIENDA N°8



Foto A6.20 Otros de los problemas que se generan en la preparación del concreto en obra es el material sobrante, si tomamos como ejemplo esta obra, el material sobrante está depositado en la vía pública, en este caso el material que depositado en la calle más 2 meses.

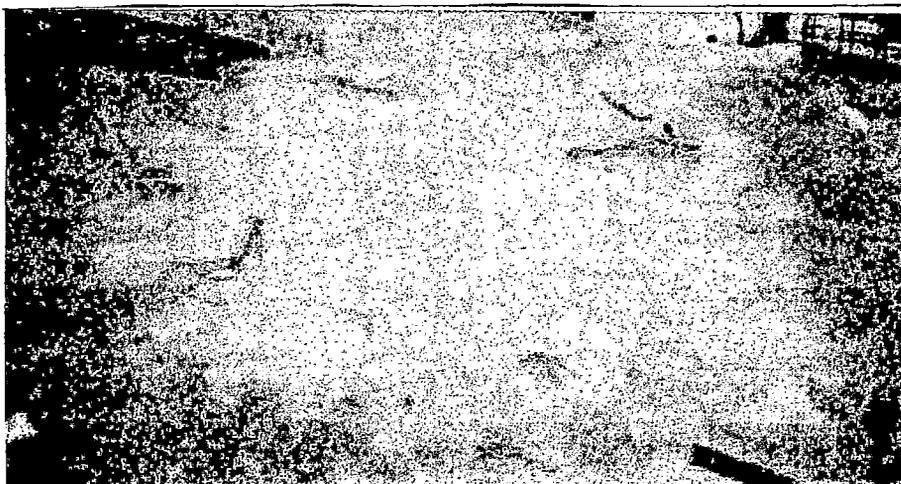


Foto A6.21 Muestra la losa de concreto endurecido.

VIVIENDA N°9



Foto A6.22 El concreto fue fabricado en la mezcladora tipo tolva, al lado izquierdo están depositados los agregados y ladrillos. Obra sucia y sin orden.



Foto A6.23 Muestra una rampa de acceso al área a techada.

VIVIENDA N°11



Foto A6.24 Preparar concreto en obra en el área restringida con que se cuenta las viviendas, implica necesariamente ocupación de la vía pública por los materiales a utilizar y sus remanentes, así como los desperdicios que en muchos casos llegan a

alterar la superficie de las pistas de concreto y a dañarlas como es el caso de las pistas asfaltadas.



Foto A6.25 El agregado grueso utilizado es de tamaño variado, tamaño máximo de 1”.

VIVIENDA N°12



Foto A6.26 Vista panorámica de la vivienda muestreada.



Foto A6.27 Muestra los componentes utilizados para la elaboración del concreto; agregados (piedra y arena), cemento y el agua en cilindros. Almacenados fuera de la propiedad.

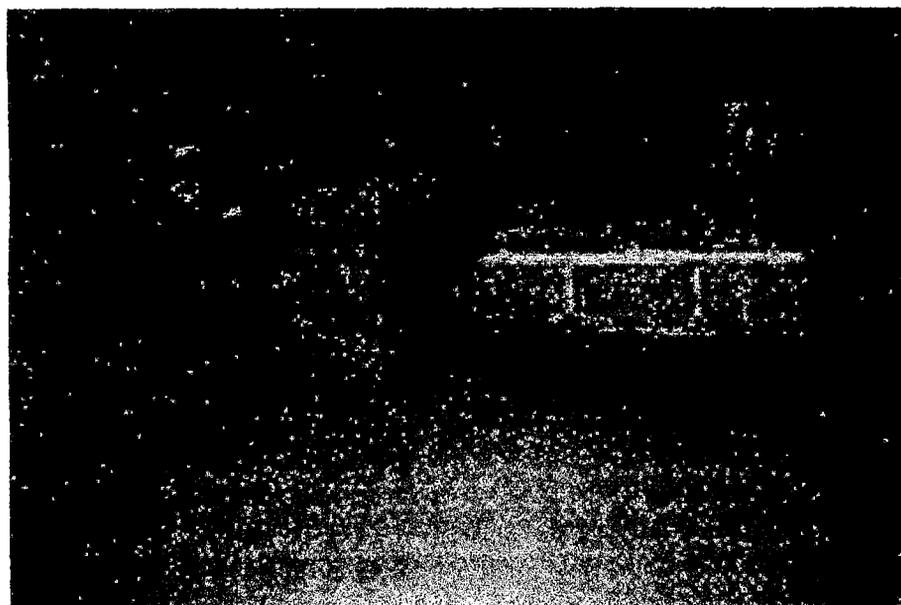


Foto A6.28 En esta obra se utilizó el Cemento Andino, el cual fue abastecido del distribuidor en dos etapas.



Foto A6.29 El proceso de colocado del concreto en el techo aligerado se realiza en dos etapas; primero las vigas y viguetas y luego la losa. En esta vista observamos al personal que esta transportando el concreto sin implementos de seguridad (botas, gantes, casco).

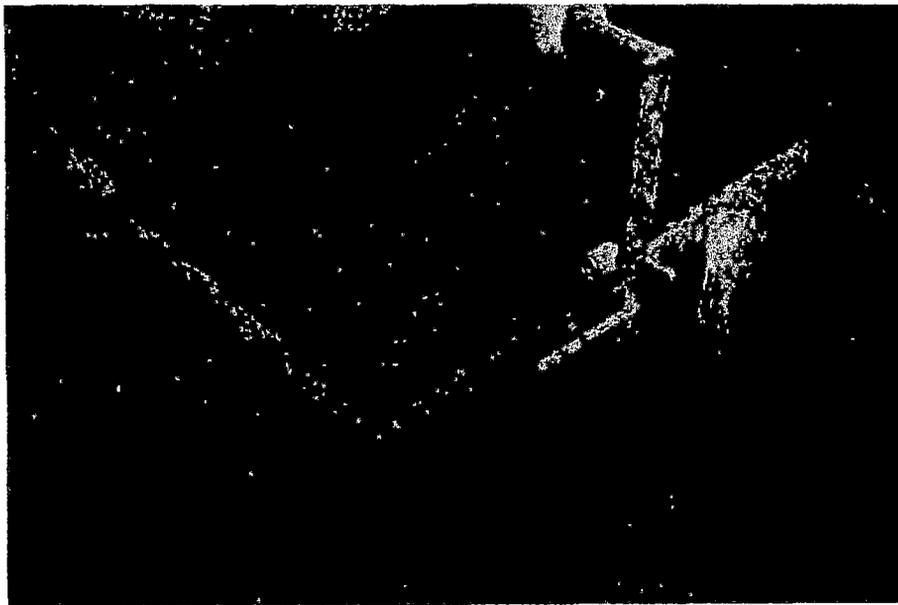


Foto A6.30 Se muestra la mezcla de concreto, fluida, la cual va a ser transportada con el winche hasta el 4to piso.



Foto A6.31 Se muestra la mezcla de concreto, llegada al 4to piso, se nota que no tiene mucha pasta.

VIVIENDA N°13



Foto A6.31 Compactado del concreto, en la losa ya no lo chusean con la varilla lo reglean.



Foto A6.33 La mezcla es muy fluida, la dosificación para la losa es diferente que para las vigas y viguetas contiene más arena y 1 lata más de agua.

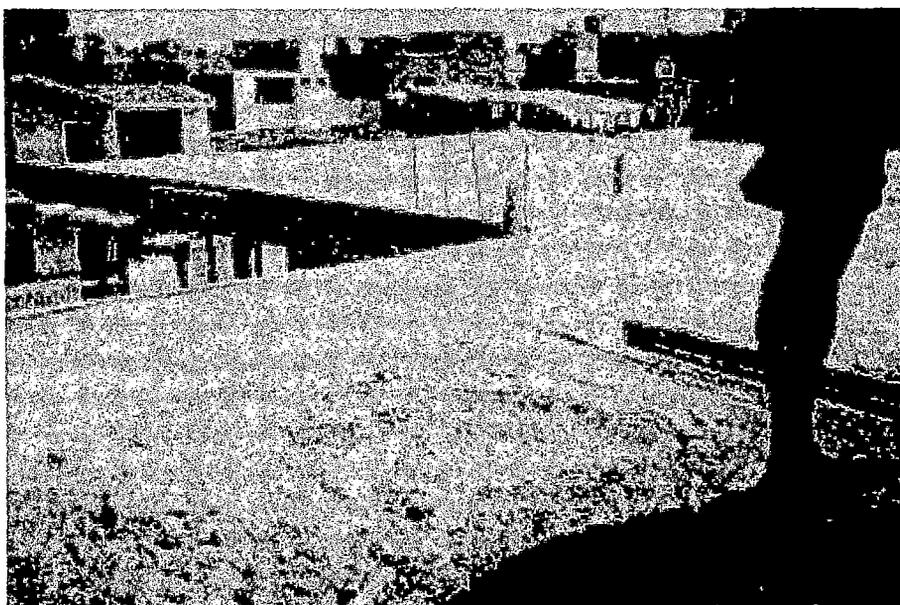


Foto A6.34 Acabado final de la losa.

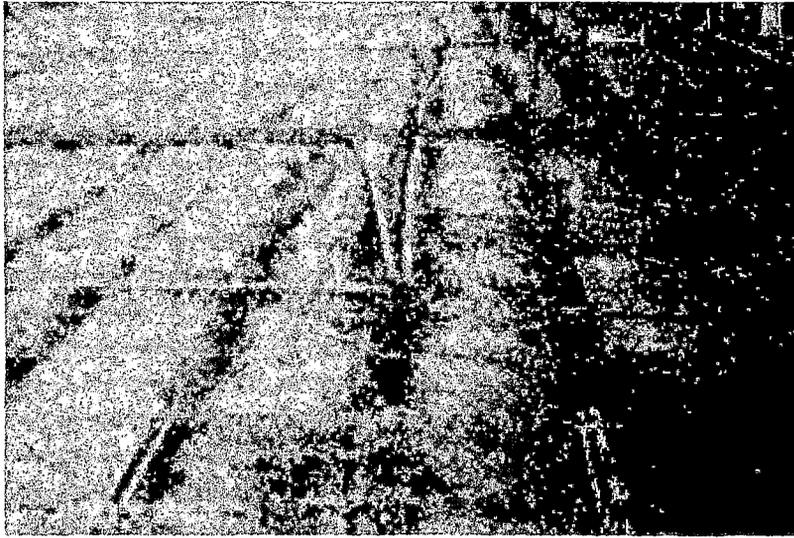
VIVIENDA N°15

Foto A6.35 El concreto es colocado primero en viguetas y luego la losa, el concreto de las viguetas comienza a fraguarse y aumenta el riesgo a formarse juntas frías.

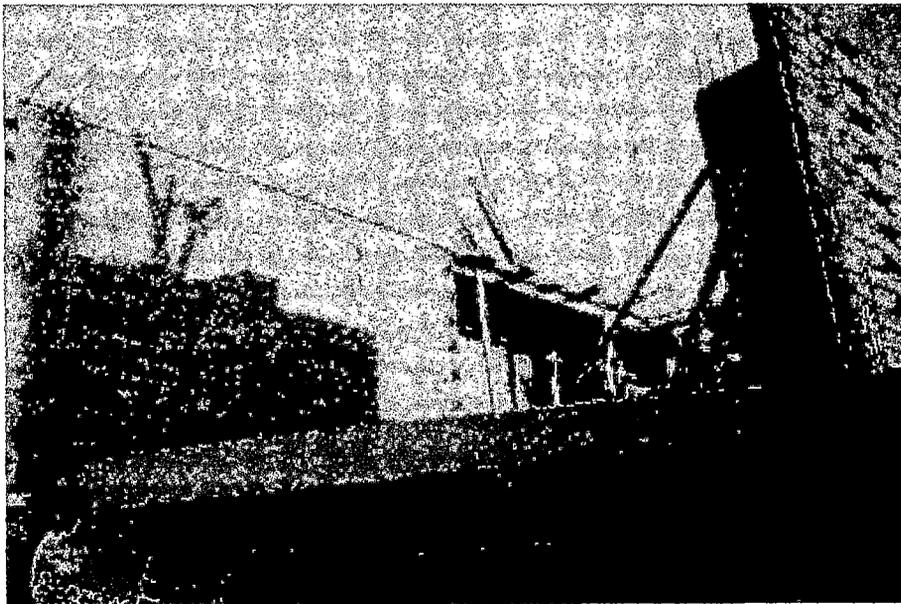
VIVIENDA N°17

Foto A6.36 Vista Panorámica de la vivienda muestreada, con los mismos procedimientos utilizados e ilustrados en las demás viviendas

VIVIENDA N°18



Foto A6.37 La mezcla de concreto, es muy fluida, con un asentamiento de 6".

VIVIENDA N°19



Foto A6.38 Vista panorámica de la vivienda.

-p.429-

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

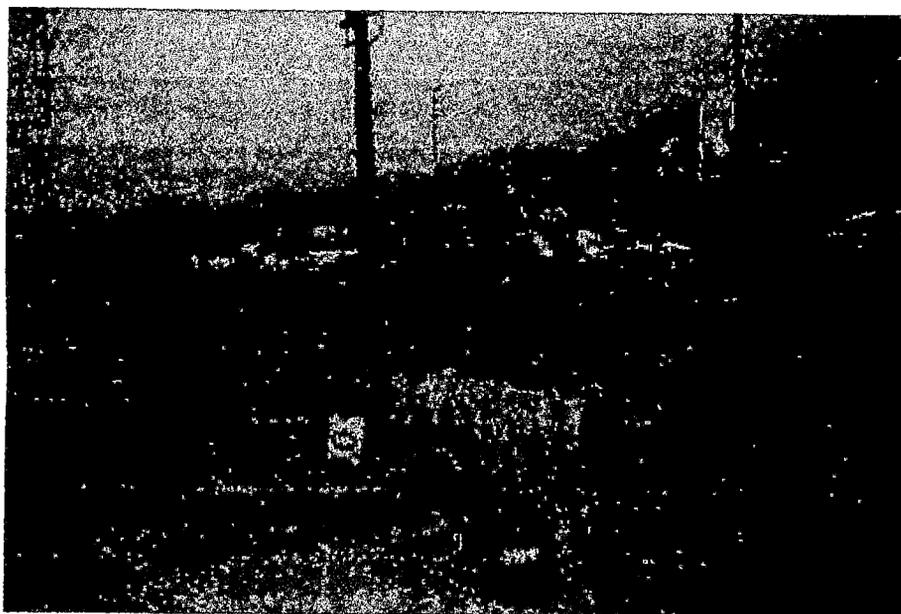


Foto A6.39 El concreto es fabricado en la vía pública, los componentes utilizados son almacenados también en la vía pública.



Foto A6.40 Se muestra la mezcla de concreto que contiene mayor proporción de agregado fino.

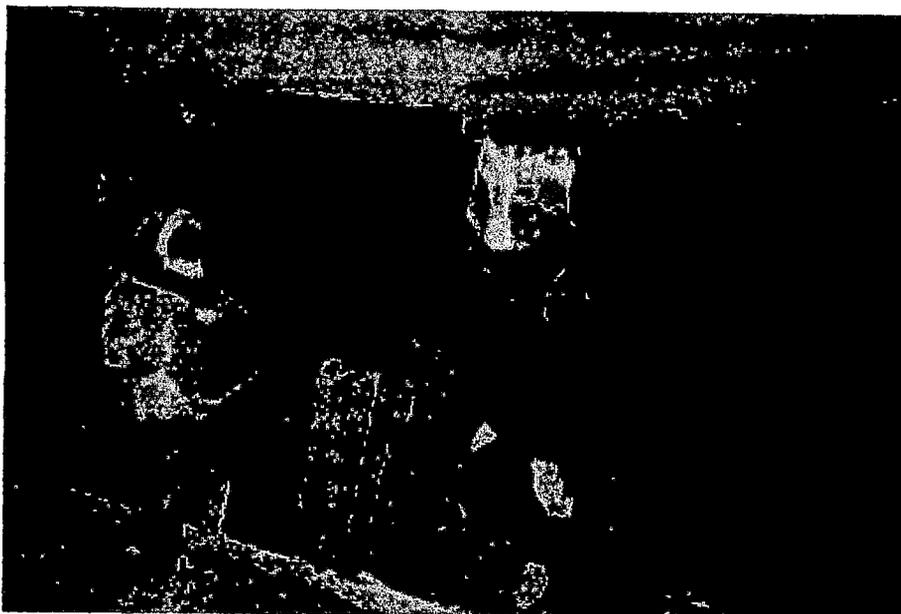
VIVIENDA N°20

Foto A6.41 Los peones transportan el concreto a través de latas, para la fabricación y colocación del concreto utilizan los mismos procedimientos ilustrados en las demás viviendas.

VIVIENDA N°21

Foto A6.42 Vista Panorámica de la vivienda muestreada, con los mismos procedimientos utilizados e ilustrados en las demás viviendas.

-p.431-

Tesis profesional: “ Estudio de la calidad de concreto en la construcción de viviendas y pavimentos de vías del Cono Norte de Lima: Uso del Concreto Premezclado”.

Autor: Silvia Mónica Villanueva Flores

VIVIENDA N°22

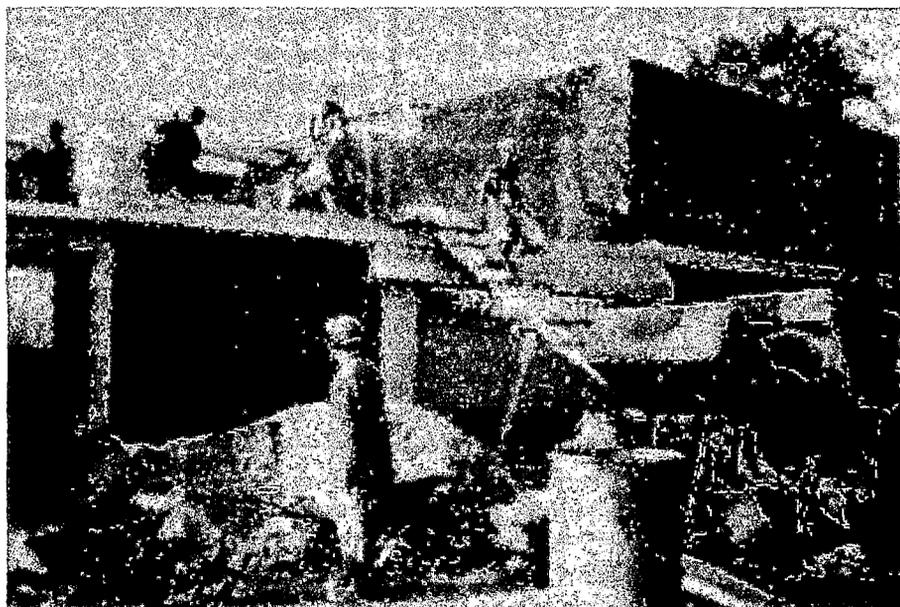


Foto A6.43 El concreto fue fabricado con mezcladora tipo tolva, los agregados, cemento y el agua depositados en la vía pública. El concreto obtenido es colocado en latas a través de la rampa suben a la zona de vaciado.

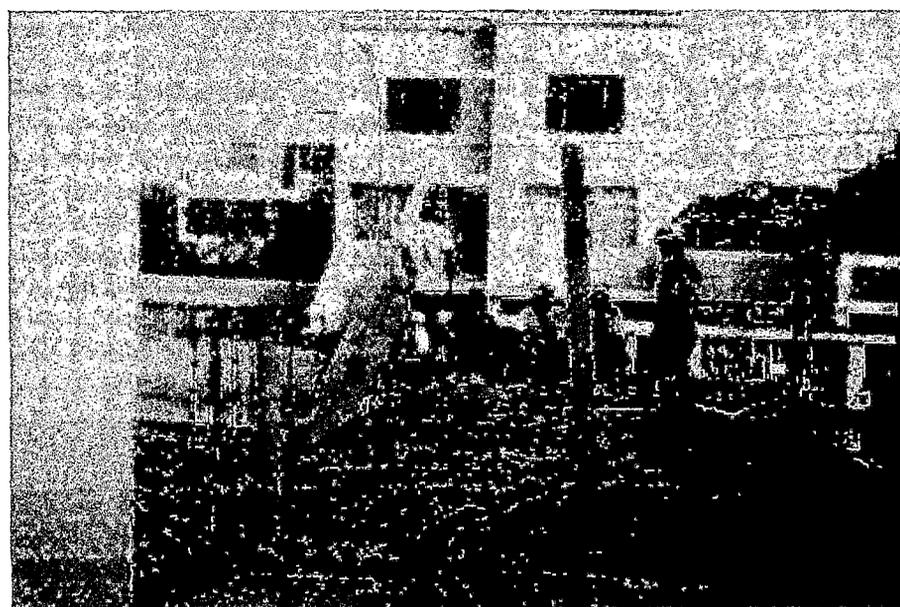


Foto A6.44 Como ocurre en todas las viviendas, la hora de descanso es luego de colocar el concreto en vigas y viguetas.

VIVIENDA N°25

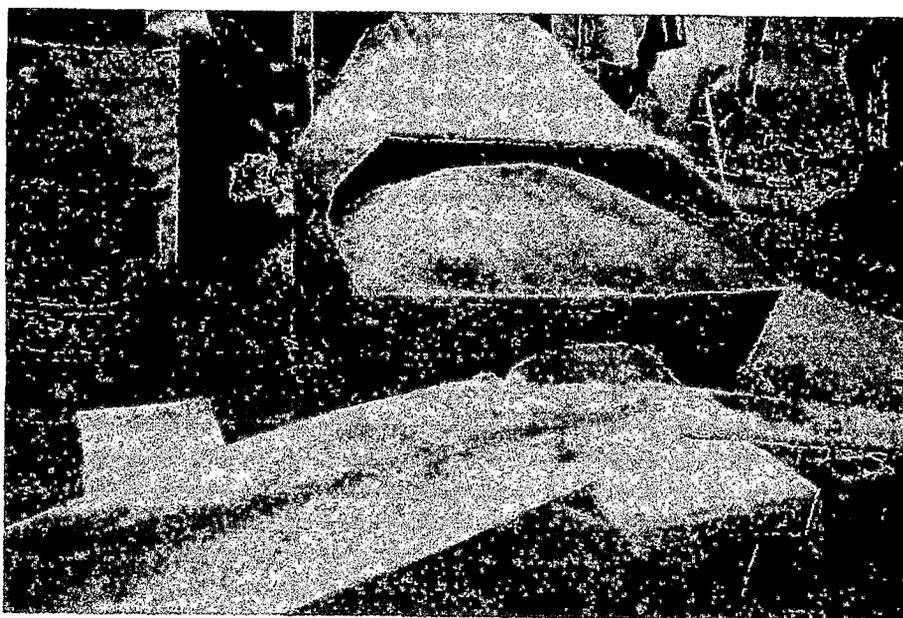


Foto A6.45 La tolva de la mezcladora, es abastecida por peones que a través de esos tablones suben por medio de caretilas y/o buguis los agregados fino y grueso.

VIVIENDA N°26

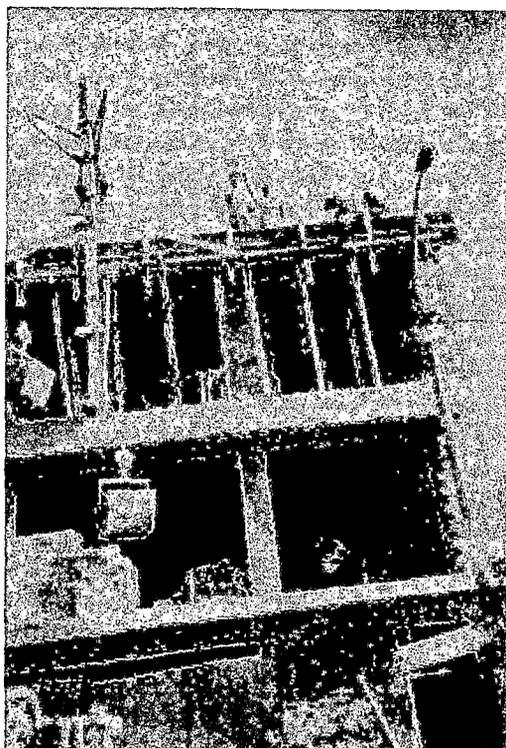


Foto A6.46 El transporte del concreto lo realizaron con ayuda de un winche, una vez recibido lo transportaban con carretillas.



Foto A6.47 Vista parcial del techo aligerado. El concreto fue colocado en dos etapas, concreto no uniforme.

VIVIENDA N°27



Foto A6.48 Muestra una de las propiedades del concreto fresco, la exudación. La mezcla no es regular.



Foto A6.49 Zona de escalera, presenta exudación excesiva.

VIVIENDA N°28

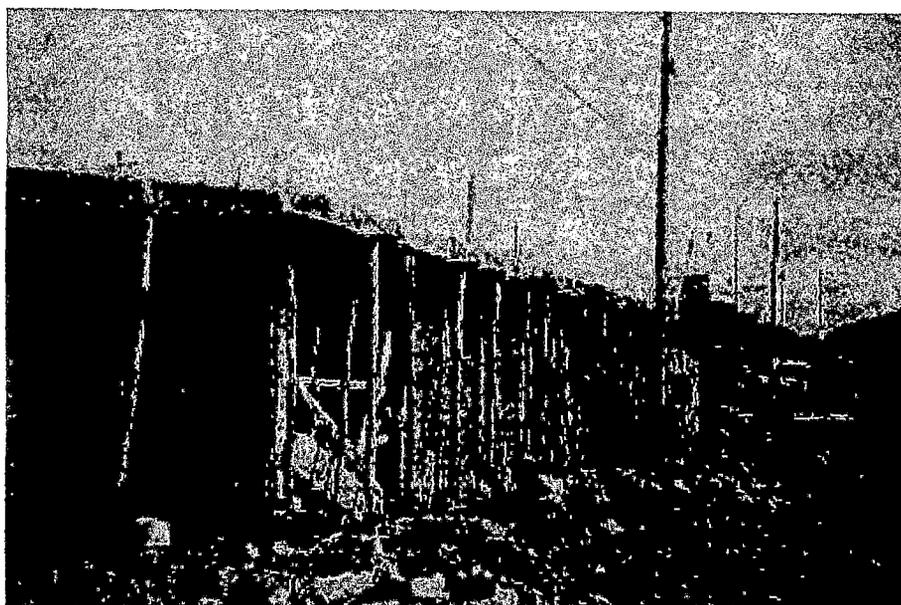


Foto A6.50 Vista panorámica de la vivienda muestreada, con los mismos procedimientos utilizados e ilustrados n las demás viviendas.

VIVIENDA N°29



Foto A6.51 Vista panorámica de la vivienda muestreada.



Foto A6.52 Como ocurre en todas las viviendas, la fabricación del concreto lo realizan en la vía pública, los agregados sobrantes quedan depositados en la calle.

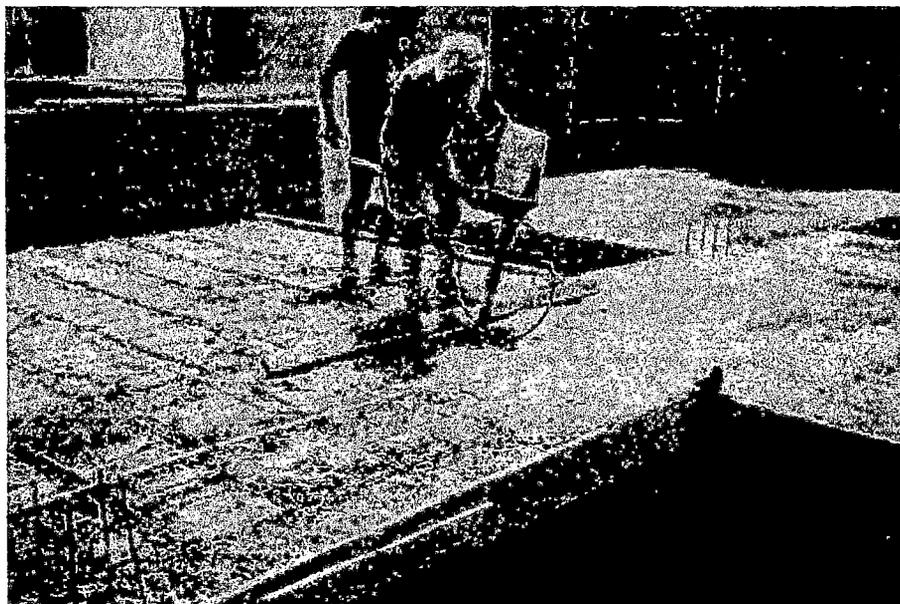


Foto A6.53 El concreto es muy fluido (aguado), obteniéndose para la mezcla de la losa un slump de 7", produciendo segregación en el momento de la colocación.

ANEXO A7: CONTROL DE CALIDAD

(Anexo del Capítulo 5)

- **Desviación estandar Planta Firth**
- **Control de Calidad de Cemento**

**ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE RESULTADOS DE COMPRESIÓN SIMPLE
DE PROBETAS DE CONCRETO**



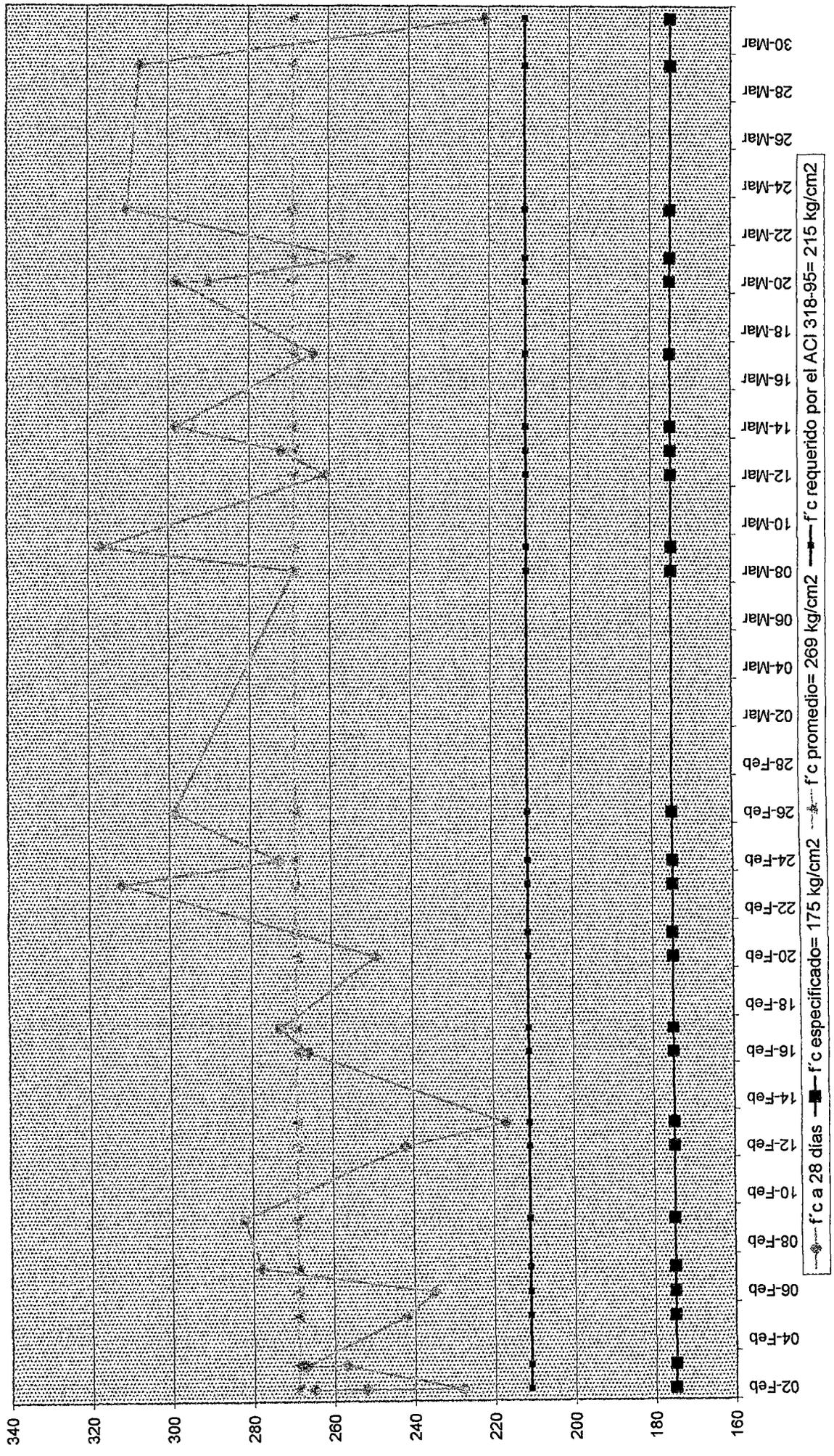
f'c : 175	kg/cm²
Ag. Fino: La Gloria + Flor de Nieve (50/50)	
Ag. Grueso: Piedra # 56 - La Gloria	
Planta: Santa Anita	

Diámetro (cm)	Carga (lb)	Fecha de vaciado	Edad (días)	Resistencia (kg/cm²)	Promedio (kg/cm²)
15.2	102000	2/2/01	28	255	252
15.1	98500		28	249	
15.2	108000	2/2/01	28	265	265
15.0	103500		28	266	
15.0	89500	2/2/01	28	230	228
15.0	88000		28	226	
15.2	103000	3/2/01	28	257	257
15.1	101000		28	256	
15.0	105000	3/2/01	28	269	267
14.9	102000		28	265	
15.1	96000	5/2/01	28	243	242
15.0	93500		28	240	
15.0	93000	6/2/01	28	239	235
14.9	89000		28	231	
15.2	112000	7/2/01	28	280	278
15.2	110500		28	276	
15.2	113500	9/2/01	28	284	282
15.3	114000		28	281	
15.2	98000	12/2/01	28	245	242
15.0	93000		28	239	
14.9	82000	13/2/01	28	213	217
14.9	84500		28	220	
15.0	104000	16/2/01	28	267	266
15.0	103500		28	266	
15.3	110000	17/2/01	28	271	273
15.2	110000		28	275	
15.0	96000	20/2/01	28	246	249
14.9	96500		28	251	
15.0	105000	21/2/01	28	269	269
14.9	103000		28	268	
15.2	123500	23/2/01	28	309	312
15.3	127500		28	315	
15.0	107000	24/2/01	28	275	273
15.2	108500		28	271	
15.2	117500	26/2/01	28	294	299
15.1	120000		28	304	

Diámetro (cm)	Carga (lb)	Fecha de vaciado	Edad (días)	Resistencia (kg/cm²)	Promedio (kg/cm²)
15.0	105000	8/3/01	28	269	269
15.2	107500		28	269	
15.1	129000	9/3/01	28	327	317
15.0	120000		28	308	
15.1	102000	12/3/01	28	258	261
15.1	104500		28	265	
15.2	112000	13/3/01	28	280	272
15.1	104500		28	265	
15.1	119500	14/3/01	28	303	298
15.1	115500		28	293	
15.2	105000	17/3/01	28	262	264
15.1	105000		28	266	
15.2	117500	20/3/01	28	294	298
15.1	119000		28	301	
15.1	120000	20/3/01	28	304	290
15.2	110500		28	276	
15.1	101500	21/3/01	28	257	255
15.1	100000		28	253	
15.2	125000	23/3/01	28	312	310
15.2	123000		28	307	
15.2	123000	29/3/01	28	307	307
15.2	123000		28	307	
15.0	86000	31/3/01	28	221	221
15.0	86000		28	221	
Valor de "t" :	3.49			Promedio (kg/cm²)	269
Coef. Variac.:	10.02%			Desv. Estándar (kg/cm²)	26.94
				f' cr. según ACI (kg/cm²)	211

CONCRETO $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ a 28 días

Comportamiento del 02/02/2001 al 02/04/2001
Desviación estándar= 26.94 kg/cm² - Coeficiente de variación= 11.22%
Posibilidad de caer bajo $f'c = 1$ en 1111





CEMENTOS LIMA S.A.

INFORME DE CONTROL DE CALIDAD

SOBRE CALIDAD DE CEMENTO

TIPO DE CEMENTO: CEMENTO PORTLAND TIPO I
MARCA "SOL"

REMITIDA A:

COMPOSICION TIPICA DEL MES: Enero

FECHA: 23/01/02

ANALISIS QUIMICO	VALORES	NTP 334.009, ASTM C-150 CEMENTO PORTLAND REQUISITOS	
DIOXIDO DE SILICE (SiO ₂) %	20.47		
OXIDO DE ALUMINIO (Al ₂ O ₃) %	6.00		
OXIDO DE FIERRO (Fe ₂ O ₃) %	3.04		
OXIDO DE CALCIO (CaO) %	62.92		
OXIDO DE MAGNESIO (MgO) %	3.00	MAX.	6.00 %
TRIOXIDO DE AZUFRE (SO ₃) %	2.82	MAX.	3.50 %
OXIDO DE POTASIO (K ₂ O) %	0.86		
OXIDO DE SODIO (Na ₂ O) %	0.33		
PERDIDA POR IGNICION (P.I.) %	0.91	MAX.	3.00 %
Total	100.33		
ALCALIS TOTALES %	0.90		
INSOLUBLES %	0.61	MAX.	0.75 %
CAL LIBRE (CaO (l))	0.31		
ENSAYOS FISICOS			
FINESA MALLA - 100 %	0.10		
MALLA - 200 %	0.82		
MALLA - 325 %	5.64		
SUPERFICIE ESPECIFICA BLAINE cm ² /g	3061	MIN.	2800 cm ² /g
CONTENIDO DE AIRE %	8.92	MAX.	12.00 %
EXPANSION AUTOCLAVE %	0.16	MAX.	0.80 %
DENSIDAD g/cm ³	3.13		
FRAGUADO VICAT INICIAL (hr)	2.31	MIN.	0.75 h
FRAGUADO VICAT FINAL (hr)	4.99	MAX.	6.25 h
RESISTENCIA A LA COMPRESION (kg/cm ²)			
24 HRS	140		
3 DIAS	246	MIN.	122 kg/cm ²
7 DIAS	309	MIN.	194 kg/cm ²
28 DIAS	382		

COMENTARIOS: LA RESISTENCIA A LA COMPRESION A LOS 28 DIAS CORRESPONDE AL MES DE DICIEMBRE 2001.

Este informe muestra las CARACTERISTICAS TIPICAS DEL PROMEDIO MENSUAL DE LA PRODUCCION confirmando que este cemento cumple las especificaciones de las Normas Técnicas Peruanas NTP 334.009 y ASTM C-150-97a.

División de Control de Calidad

Ing. Juan Prado Figueroa
Jefe de División de Control de Calidad

Vº Bº

JUAN ANTONIO ARANDA
Superint. General de Producción

Ing. Juan Antonio Aranda
Superintendente

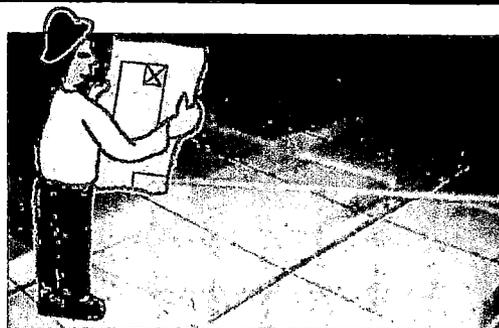
ANEXO A8: CARTILLAS

Cartilla de ayuda para realizar un buen proceso de vaciado de concreto

Fase de control de ejecución: Revisión de planos y ejecución

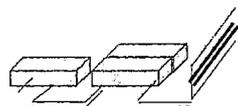
Revisión de la obra vs. planos

- Revisar las armaduras, vigas, columnas y aligerado: ubicación, número, diámetro, empalmes, anclajes, recubrimientos y limpieza
- Instalaciones eléctricas y sanitarias completas: ubicación, empalmes, diámetros, que no corten viguetas.
- El constructor deberá estudiar y compatibilizar todas las especialidades a fin de evitar modificaciones que puedan dañar la estructura: ubicaciones por ejes, dimensiones (largo, ancho), diámetros, etc.

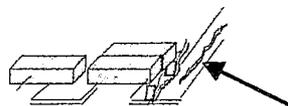


Encofrados

- Se deberá verificar que estén estables, debidamente espaciados y totalmente seguros.
- Se deberá verificar que estén limpios no contener pedazos de mortero, ladrillos o polvo; para el caso de las columnas preferentemente se deberán habilitar ventanas que permitan la limpieza.
- Se deberá humedecer los encofrados 6 horas antes del vaciado del concreto, con la finalidad que estas no absorban el agua de la mezcla.
- Colocar andamios para vaciar columnas, colocar tablonces sobre techo para vaciar aligerados.
- Se deberán preparar rutas para el personal que transporta el material a fin de evitar daños en la disposición de los elementos (ladrillos, fierros y tuberías) que conforman la estructura.



CORRECTO



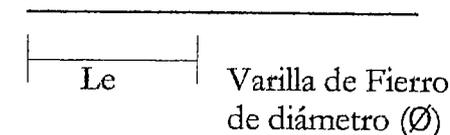
INCORRECTO

Verificar que las juntas estén debidamente selladas para evitar pérdida de mortero.

EVITAR: PERDIDA DE PASTA

Datos técnicos:

Longitud de empalme de Fierros. (L_e)



Para vigas, losas y aligerados

ϕ	Refuerzo Inferior		Refuerzo Superior		Columnas
	h cualquiera	h < 30	h > 30		
3/8"	0.40	0.40	0.45	0.30	
1/2"	0.40	0.40	0.50	0.45	
5/8"	0.50	0.45	0.60	0.50	
3/4"	0.60	0.50	0.70	0.60	

Otros datos:

ϕ	Peso (Kg/ml)	% desperdicio
3/8"	0.56	3
1/2"	0.99	5
5/8"	1.55	7
3/4"	2.24	8

Elección del concreto

El concreto a utilizar podrá ser premezclado o preparado in situ.

El propietario elegirá el concreto tomando en cuenta, en cada caso, lo siguiente:

A.- Concreto premezclado

Calcular el volumen de concreto a utilizar:

- Una manera rápida y práctica de conocer la cantidad de concreto (V_c) a utilizar en techos aligerados sería:

$$V_c = A_t * f$$

Donde: V_c = Volumen de concreto a utilizar

A_t = Área a techar

f_t = factor de techo: $\begin{cases} f_t = 0.13 \text{ techo donde predominan vigas chatas.} \\ f_t = 0.14 \text{ techo donde predominan vigas peraltadas.} \end{cases}$

- La manera más exacta sería realizar el metrado en obra por paños de la siguiente manera:

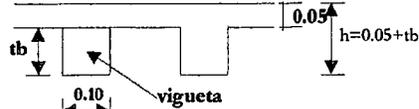
Para un techo aligerado:

Método 1: Vol. de concreto techo = Área del paño x
 espesor de techo – Vol. de ladrillos + Volumen de vigas
 + Vol. Ensanche de viguetas.

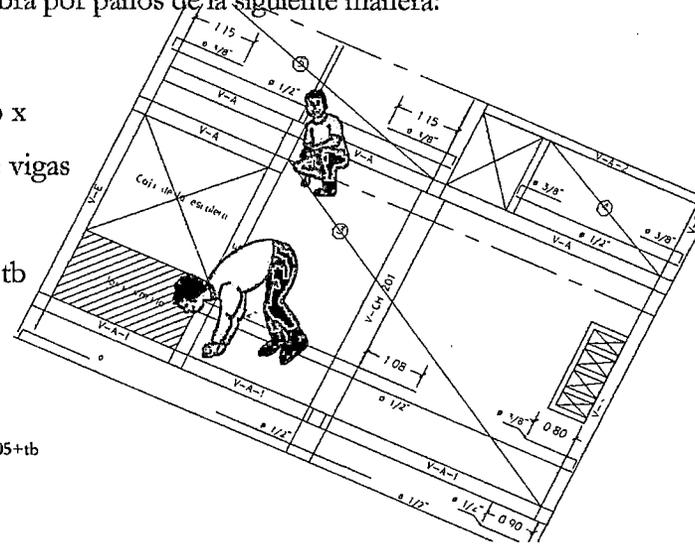
Método 2: Vol. de concreto = # de viguetas x 0.10 x t_b
 + área de techo (no incluye vigas) x 0.05 +
 ensanche de viga x 0.20 + Volumen de vigas.

$t_b = 0.15$, $h = 0.20$ m

$t_b = 0.12$, $h = 0.17$ m



Para un columnas: Largo x Ancho x Altura.



* Volumen que se confirma por radio a la planta previa verificación del metraje.

Esta situación (*) deberá ser puesta a conocimiento del proveedor para los fines del caso.

Preferentemente deberá considerarse en el último metrado (*) el volumen de la escalera como parte final del vaciado, para que en caso exista un faltante ésta se complete con concreto preparado in situ.

El pedido de concreto deberá realizarse preferentemente de acuerdo a la siguiente tabla que mostramos como ejemplo:

Área techada	Volumen concreto	Unidades requeridas
100 m ²	13 m ³	1 (8 m ³) + 1 (5 m ³) *
150 m ²	19.5 m ³	1 (7 m ³) + 1 (7 m ³) + 1 (5.5 m ³) *

B.- Concreto “in situ”

En este caso, se recomienda contar con asesoría técnica profesional (un ingeniero civil) a fin de obtener un concreto debidamente dosificado de buena calidad y que alcance las resistencias exigidas. Tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Alquilar mezcladora con la debida anticipación verificando esta que se encuentre en buen estado de funcionamiento. Se deberá utilizar de preferencia una con capacidad de 11 pie³, para asegurar un vaciado continuo.
- Prever la compra de materiales (*Normalizados*) cemento, arena y piedra con un día de anticipación; su ubicación tomará en cuenta la ubicación de la rampa, la orientación que tendrá la mezcladora y los cilindros de agua.

Agua: Usar agua potable de apariencia cristalina. Si por razones circunstanciales se utilizara agua que no es apta para el consumo humano, esta deberá analizarse en laboratorio a fin de verificar su aceptación.

La cantidad de concreto requerida se calculara siguiendo los criterios antes señalados (ver premezclado)

Por ejemplo el techado de 20cm de una vivienda de 100 m² necesitara aprox. 13 m³ de concreto.

Deberá adquirir los materiales de acuerdo a la dosificación requerida, aproximadamente las siguientes cantidades:

Cemento: 13x8 = 104 bolsas
 Agregado fino (arena): 13x0.5 = 6 m³
 Agregado grueso (piedra): 13x0.5 = 6 m³

- Prever el personal necesario para el vaciado; abastecedores, lateros, chuceadores y regleros.
- Construir con un día de anticipación la rampa de acceso al área a vaciar; ésta debe ser segura y firme.
- Equipos para colocado de concreto; carretillas, latas, winche. Las cantidades de carretillas, latas u otro elemento transportador deberá estimarse tal que permita un colocado continuo y estos deben estar en buen esto.

El almacenamiento del cemento y de los agregados debe hacerse en forma que se impida su deterioro o contaminación. Ningún material contaminado podrá emplearse en la preparación del concreto. El cemento almacenado por más de 2 meses no debe emplearse.

Asesoría técnica

Unidades:

Unidades	Equivalente en latas	Volumen m ³
Lata	1	0.018
Carretilla	3	0.054
Bugui	4.5	0.089
Bolsa (cem)	2	0.036

Trabajabilidad: Generalmente se entiende por trabajabilidad, el conjunto de propiedades del concreto que permiten manejarlo sin que se produzca segregación, transportarlo fácilmente, colocarlo en moldes, compactarlo y terminarlo adecuadamente.

Mezcla de concreto

La mezcla debe ser homogénea, trabajable y uniforme; se deberá utilizar las dosificación que indiquen los planos.

A.- Concreto Premezclado:

Se recibirán las unidades mixer (camión transportador de concreto) con el concreto solicitado, tomando en cuenta lo especificado en las guías de remisión y las siguientes recomendaciones:

Hora de salida de la planta.

Hora de llegada a la obra.

Por ningún motivo este intervalo deberá exceder las 2 hrs.

Volumen de concreto recibido

Resistencia del concreto f_c (175 kg/cm², 210 kg/cm²) solicitada de acuerdo a lo que especifiquen los planos.

Slump

B.- Concreto "In situ"

Si la obra cuenta con un Ingeniero este realizará y optimizara un diseño de acuerdo a las consideraciones antes señaladas; de no contar con esta asesoría se recomienda la siguiente dosificación.

Cemento : 1 bolsa

Agregado fino : 1 carretilla

Agregado grueso : 1 carretilla

Agua : 1 latas

Debemos chequear el tiempo de mezclado: que depende de la capacidad de la mezcladora y se debe seguir indicaciones del fabricante. $t_{promedio} \times tanda = 40$ segundos.

Este se mide a partir del momento en que se mezclan todos los componentes estén dentro de la mezcladora.

Colocación adecuada del concreto

Previsión del colocado de concreto de acuerdo al clima.

Una vez mezclado el concreto, se vierte sobre un área plana y limpia, con ayuda de carretillas, buguis, winches, latas u otro elemento transportador adecuado, que no produzca segregación* o pérdida del material.

A.- Concreto Premezclado:

Importante que en la guía de entrega del concreto, se especifique la resistencia del concreto. Para techos aligerados 175 Kg./cm² o 210 Kg./cm².

B.- Concreto "In situ":**Relación en volumen**

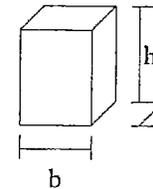
Techos Aligerados: 1:2:2 pie³

Relación que significa:

$$1 \text{ pie}^3 : 1.5 \text{ pie}^3 : 1.5 \text{ pie}^3$$



1 bolsa de cemento = 1 pie³



$$\text{Volumen} = \frac{b \times a \times h \text{ (cm}^3\text{)} \times 1 \text{ pie}^3}{28316.85 \text{ cm}^3}$$

b, a, h medidos en cm

$$\text{Si } b=a=23.5\text{cm y } h=35\text{cm} \rightarrow \text{Vol. lata} = \frac{23.5 \times 23.5 \times 35 \text{ pie}^3}{28316.85}$$

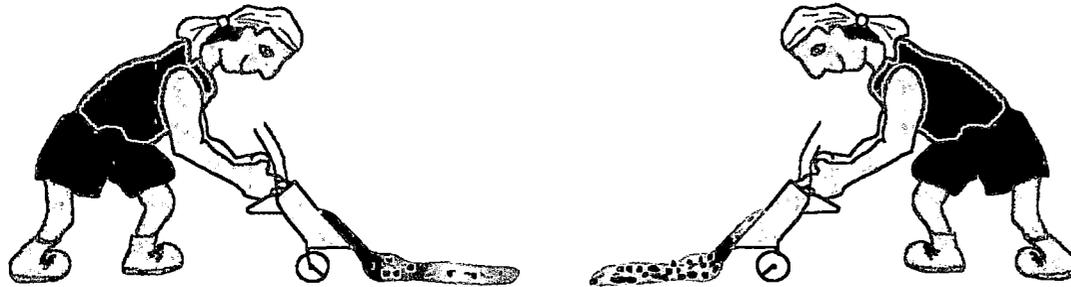
$$\text{Vol. lata} = 0.71 \text{ pie}^3.$$

$$\rightarrow 1:1.5:1.5 \text{ pie}^3. \text{ Equivale 1bolsa : 2 latas : 2 latas}$$

$$\text{Equivale 1bolsa : 1 carretilla : 1 carretilla}$$

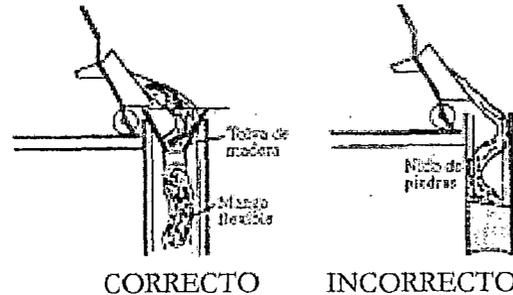
Se deben verificar las capacidades de los elementos (latas, carretillas, baldes u otro)

* Segregación: Cuando los agregados gruesos descienden y deja de formar parte de la mezcla.



Colocar el concreto de manera continua, sin interrupciones hasta completar el paño para evitar la formación de juntas frías, compactando la mezcla mediante el empleo de vibradores

Para columnas: Cuando las alturas son mayores a 2.80 m se recomiendan hacer mangueras o telas para que en el momento de la colocación se evite segregación del material.



Verificar el espesor de la losa

Para tener un espesor de losa (generalmente 20 cm) se recomienda colocar puntos o topes que definen el nivel de la losa superior.

Dosificaciones para elementos:

Losas, Escaleras $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$.

Materiales	Unid	Cantidad
Cemento	bls	8.85
Arena gruesa	m ³	0.57
Piedra chancada	m ³	0.58

Vigas $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

Materiales	Unid	Cantidad
Cemento	bls	10
Arena gruesa	m ³	0.55
Piedra chancada	m ³	0.56

Pasos para realizar las pruebas de control de calidad

Ensayo de consistencia del concreto - Mediante el cono de abrams -N.T.P 339.035

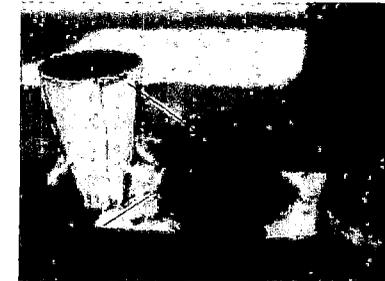
1. Se humedece el interior del molde y la base sobre la cual se va hacer el ensayo la base debe ser firme; plana nivelada y no absorbente, recomendable plancha metálica.
2. Sujetar firmemente el molde con los pies, para ello pisar las aletas con que cuenta el molde.
3. Luego echar concreto al molde con el cucharón, hasta 1/3 del volumen del cono, altura aproximada de 6.5 cm y chucear 25 veces de afuera hacia adentro en forma de espiral.
4. Enseguida colocar la segunda capa, altura aproximada de 15.5 cm teniendo cuidado de que la varilla compactadora penetre ligeramente en la capa anterior.
5. Colocar la tercera capa, colocando un poco mas del concreto necesario y chucear 25 veces, penetrando ligeramente la capa anterior.
6. Eliminar el exceso de concreto usando una plancha y se aparta el concreto que se haya depositado al pie del molde.
7. Golpear suavemente con la varilla compactadora una de las generatrices del cono, con el fin de producir la caída del concreto.
8. Levantar el molde verticalmente en 5 a 10 segundos, sin impartirle movimiento lateral o de torsión.
9. Colocar el molde al lado del concreto ensayado y se mide la distancia entre la varilla colocada horizontalmente sobre el molde y la cara superior del concreto, esta distancia en centímetros es lo que denominan asentamiento.

Pruebas de Control de Calidad

TOMA DE MUESTRAS

Para verificar la calidad se realizan el ensayo a la compresión y ensayo de consistencia.

Mediante el cono de abrams N.T.P 339.035



slump 6.5" (sin utilizar aditivo)



slump 4"

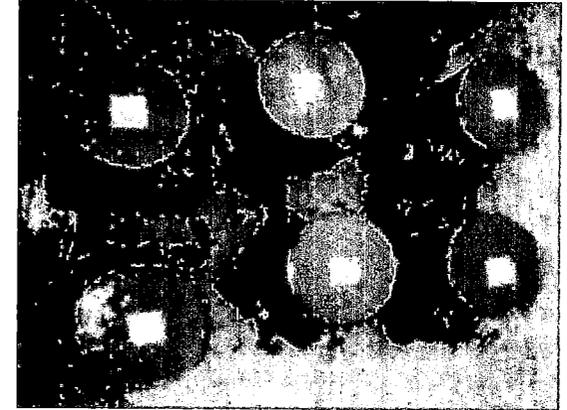
Fase de control de ejecución: Durante el colado de concreto

Pasos del ensayo de resistencia a la compresión. N.T.P. 339.034

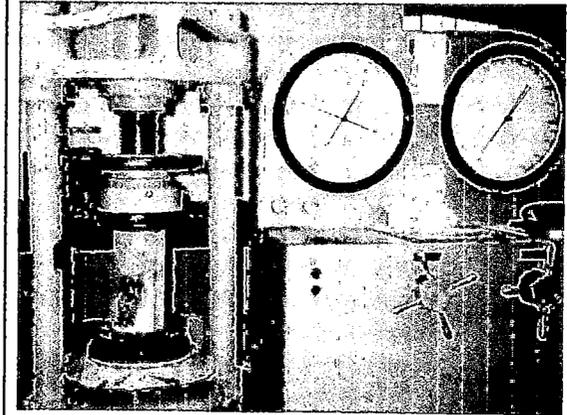
1. Una vez elaborada la mezcla de concreto, se procede a llenar a las probetas de 15x30" en tres capas, compactando cada capa con 25 golpes verticales mediante una varilla lisa de 5/8" con punta semiesférica, uniformemente repartidos de afuera hacia adentro en forma de espiral.
2. Después de llenar el molde se procede a golpear suavemente las paredes del molde, utilizando la varilla para eliminar los vacíos que pudieran haber quedado.
3. Se enrasa la superficie del molde a fin de obtener una superficie plana.
4. Las probetas deberán retirarse del molde al cabo de 20+- 4h, después de elaborados. En estas horas iniciales, se deben almacenar sobre una superficie horizontal evitando golpes o vibraciones.
5. Después de retirados del molde las probetas deben almacenarse a temperatura permanente entre 23°C +- 2°C y bajo condiciones de humedad tales que siempre se mantenga agua libre en toda su superficie (por ejemplo sumergidos totalmente en agua saturada en cal).
6. Para conseguir la aplicación uniforme de la carga por parte de la prensa hidráulica se procede a refrendar los extremos de las probetas empleando una mezcla de azufre y de material granuloso (camping).

Para una vivienda se puede tomar 3 probetas y ensayarlas a los 28 días.

* Costo de rotura por cada probeta aproximadamente 5 soles.

Ensayo de resistencia a la compresión

De acuerdo con lo establecido en las normas tomar las muestras el día del vaciado. No moverlas durante 24 horas, desmoldarlas y llevarlas a laboratorio con mucho cuidado.

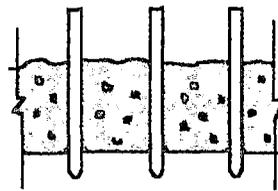
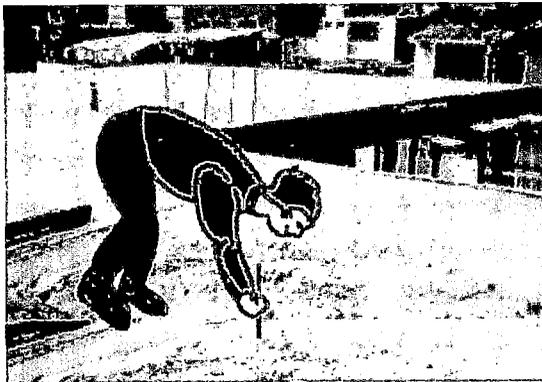


Compactación del concreto

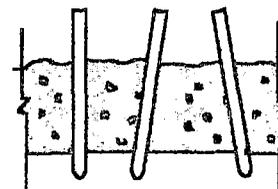
Es importante compactar el concreto para que la mezcla se distribuya uniformemente en el elemento que se coloca. Puede ser vibrado o chuceado.

El “ Chuceado” realizarlo de forma perpendicular, a intervalos regulares y lo necesario para no producir segregación. (con una varilla lisa de 5/8” liso de 1m)

También se busca la capacidad para desalojar las burbujas de aire contenidas en la mezcla hasta obtener la máxima densidad posible mediante el vibrado.



CORRECTO



INCORRECTO

Si se utiliza vibradora; no arrastrar ni acomodar el concreto con la vibradora.

Recubrimientos recomendados:

Elemento	Recubrimiento
Zapatas	7.5 cm.
Columnas	3.0 cm.
Vigas peraltadas	4.0 cm.
Vigas chatas	2.5 cm.
Aligerados	2.0 cm.

Desencofrado del concreto

Los fondos de vigas y puntales no deben sacarse antes que el concreto haya adquirido la resistencia mínima para desencofrar y de tal manera que no se dañen los bordes y esquinas.

Cuando no se marquen los tiempos de desencofrados en las especificaciones se pueden considerar los siguientes:

Los costados de vigas y columnas: 18 horas.

Los fondos de losas:

Si la luz es menor de 3.00 m 4 días

Si la luz es menor que 6.00 m 7 días

Los fondos de vigas:

Si la luz es menor de 3.00 m 7 días

Si la luz es menor que 6.00 m 14 días

Fase de control de ejecución: posterior al colocado de concreto

Fase de control de ejecución:

Curado del concreto

Se debe mantener el concreto permanentemente húmedo, sea adicionando agua o curador químico.

¿Cuándo?

Empezar a curar cuando termine el proceso de exudación

(cuando el concreto pierda su brillo y se muestre opaco).

¿Por cuánto tiempo?

Lo recomendable es mínimo 7 días continuos de curado.

¿De que manera?

Existen varias maneras, las recomendables para una vivienda son:

“Arroceras”, consiste en crear estancamiento de agua formado por colocación de arenas (Asegurarse que no este contaminado por sales agresivas como cloruros o sulfatos). Fig.2

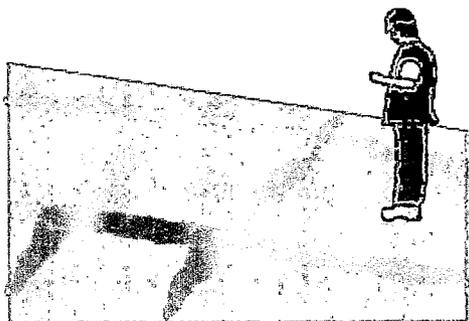


Fig.2

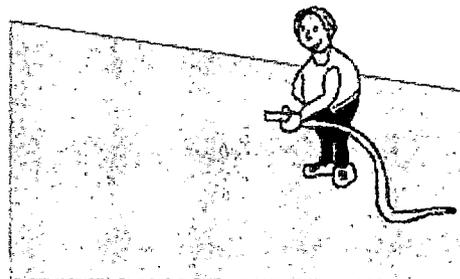


Fig.1

“Rociados”, procurar que no seque la superficie (originan cuarteaduras y agrietamientos irregulares). Es mejor un fino rociado, aplicándolo continuamente. Fig.1

“Mantas o yutes”, esto es lo mas recomendable, sobre todo para elementos verticales. Se debe cubrir toda el área. Fig.3

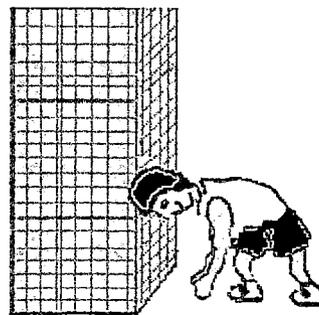


Fig.3

El agua para el curado deberá ser preferentemente el mismo utilizado para la mezcla. Ósea agua limpia, libre de impurezas.

Se debe realizar un buen curado para tratar que no haya pérdida por humedad y evitar que se produzca contracciones plásticas por secado. (FISURAS).

Los encofrados de madera son una gran ayuda para mantener la humedad, se recomienda mantenerlos y humedecerlos constantemente.