



# INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL

PROYECTO INDECI - PNUD PER 02/051

## CIUDADES SOSTENIBLES

### MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE TACNA

(DISTRITOS DE TACNA, GREGORIO ALBARRACÍN, POCOLLAY Y  
COMPLEMENTO ALTO DE LA ALIANZA Y CIUDAD NUEVA)



## VOLUMEN II - ANEXOS

TACNA, DICIEMBRE DE 2004

# **VOLUMEN II - ANEXOS**

## **CONTENIDO**

### **➤ ANEXO 01 - HIDROLOGÍA-HIDRÁULICA**

- **BANCO DE DATOS Y PRUEBAS DE HOMOGENEIDAD O CONSISTENCIA DE PRECIPITACIÓN (36 Págs.)**
- **ANÁLISIS DE MÁXIMAS DESCARGAS (6 Págs.)**
- **ANÁLISIS DE FRECUENCIAS (5 Págs.)**
- **SIMULACIÓN HIDRÁULICA (19 Págs.)**

### **➤ ANEXO 02 - GEOTECNIA**

- **RESULTADOS GEOTÉCNICOS (5 Págs.)**
- **REPORTE DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTÍCULA (32 Págs.)**
- **S P T (33 Págs.)**
- **PERFILES ESTRATIGRÁFICOS DE CALICATAS (74 Págs.)**

## **ANEXO 01 - HIDROLOGÍA-HIDRÁULICA**

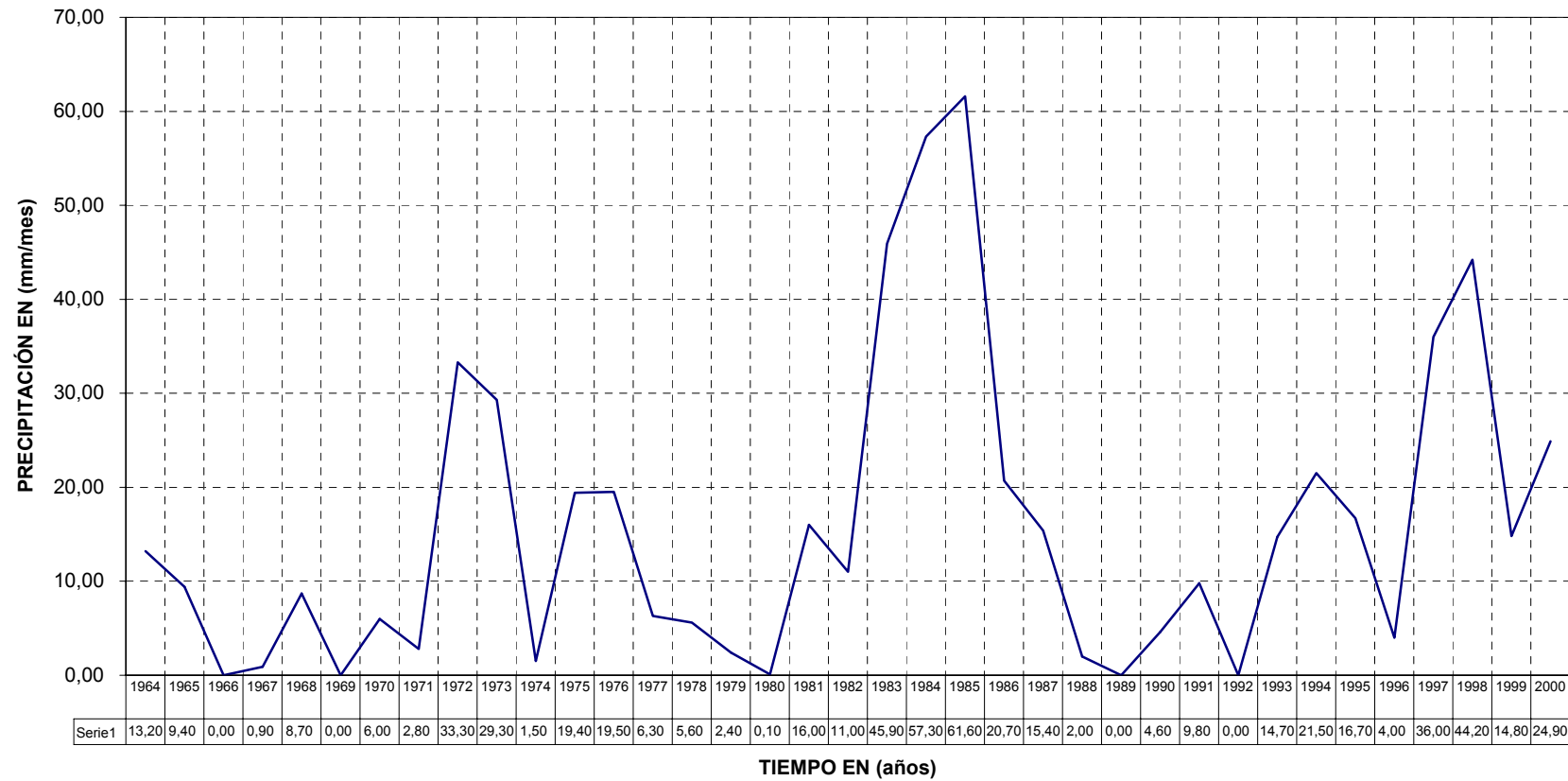
**BANCO DE DATOS Y PRUEBAS DE  
HOMOGENEIDAD O  
CONSISTENCIA DE PRECIPITACIÓN**

**PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm)**

CODIGO DE ESTACION	: 19121103	DPTO.	: TACNA	LONGITUD	: 70° 07'
NOMBRE DE ESTACION	: CALIENTES	PROV.	: TACNA	LATITUD	: 17° 52'
CATEG. DE ESTACION	: PLU	DIST.	: PACHIA	ALTITUD	: 1325
CUENCA	: CAPLINA			FUENTE	: SENAMH

ANO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL	PROM
1964	0,2	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0	13,20	1,10
1965	0,0	9,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	9,40	0,78
1966	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	
1967	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,90	0,08
1968	0,7	6,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,70	0,73
1969	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	
1970	3,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,00	0,50
1971	2,4	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	2,80	0,23
1972	0,1	29,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	33,30	2,78
1973	9,2	15,6	0,1	3,0	0,1	1,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	29,30	2,44
1974	0,0	1,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	1,50	0,13
1975	7,2	12,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	19,40	1,62
1976	10,0	6,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	19,50	1,63
1977	1,0	5,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	6,30	0,53
1978	2,0	3,5	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,60	0,47
1979	2,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	2,40	0,20
1980	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,10	0,01
1981	6,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,00	1,33
1982	9,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,00	0,92
1983	21,0	19,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,9	0,0	0,0	0,0	0,0	45,90	3,83
1984	28,4	20,8	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	57,30	4,78
1985	0,6	38,3	13,1	9,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,4	61,60	5,13
1986	1,8	18,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,6	20,70	1,73
1987	4,6	9,3	0,5	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,40	1,28
1988	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,00	0,17
1989	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	
1990	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,6	4,60	0,38
1991	5,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,6	9,80	0,82
1992	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	
1993	7,7	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5	14,70	1,23
1994	11,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0	21,50	1,79
1995	0,0	0,0	16,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,70	1,39
1996	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,00	0,33
1997	5,1	5,1	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	8,9	2,1	5,3	9,1	36,00	3,00
1998	36,8	3,6	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	1,9	44,20	3,68
1999	1,8	1,2	1,5	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0	14,80	1,23
2000	17,2	2,8	2,0	0,0	0,0	1,3	T	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	24,90	2,08
2001	6,1	2,0	5,5										13,60	4,53
<b>TOTAL</b>	<b>200,3</b>	<b>232,6</b>	<b>57,5</b>	<b>12,5</b>	<b>1,6</b>	<b>7,3</b>	<b>0,4</b>	<b>8,0</b>	<b>9,1</b>	<b>2,6</b>	<b>5,4</b>	<b>55,8</b>	<b>593,1</b>	<b>52,8</b>
<b>PROM</b>	<b>5,3</b>	<b>6,1</b>	<b>1,5</b>	<b>0,3</b>	<b>0,0</b>	<b>0,2</b>	<b>0,0</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>1,5</b>	<b>15,6</b>	<b>1,4</b>
<b>D.STD</b>	<b>8,2</b>	<b>8,8</b>	<b>3,6</b>	<b>1,6</b>	<b>0,2</b>	<b>0,6</b>	<b>0,0</b>	<b>1,0</b>	<b>1,5</b>	<b>0,3</b>	<b>0,9</b>	<b>2,9</b>	<b>15,8</b>	<b>1,4</b>
<b>MAX</b>	<b>36,8</b>	<b>38,3</b>	<b>16,7</b>	<b>9,1</b>	<b>1,0</b>	<b>3,5</b>	<b>0,1</b>	<b>5,9</b>	<b>8,9</b>	<b>2,1</b>	<b>5,3</b>	<b>9,1</b>	<b>61,6</b>	<b>5,1</b>
<b>MIN</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

## HISTOGRAMA DE PRECIPITACION



## PRUEBA ESTADISTICA NO PARAMETRICA

### PRUEBA DE HELMERT

ANO	NUMERO DE DATOS	VALORES OBSERVADOS	DESVIACIONES		SECUENCIA O CAMBIO
1964	1	13,2	-2,5	N	S
1965	2	9,4	-6,3	N	S
1966	3	0,0	-15,7	N	S
1967	4	0,9	-14,8	N	S
1968	5	8,7	-7,0	N	S
1969	6	0,0	-15,7	N	S
1970	7	6,0	-9,7	N	S
1971	8	2,8	-12,9	N	C
1972	9	33,3	17,6	P	S
1973	10	29,3	13,6	P	C
1974	11	1,5	-14,2	N	C
1975	12	19,4	3,7	P	S
1976	13	19,5	3,8	P	C
1977	14	6,3	-9,4	N	S
1978	15	5,6	-10,1	N	S
1979	16	2,4	-13,3	N	S
1980	17	0,1	-15,6	N	C
1981	18	16,0	0,3	P	C
1982	19	11,0	-4,7	N	C
1983	20	45,9	30,2	P	S
1984	21	57,3	41,6	P	S
1985	22	61,6	45,9	P	S
1986	23	20,7	5,0	P	C
1987	24	15,4	-0,3	N	S
1988	25	2,0	-13,7	N	S
1989	26	0,0	-15,7	N	S
1990	27	4,6	-11,1	N	S
1991	28	9,8	-5,9	N	S
1992	29	0,0	-15,7	N	S
1993	30	14,7	-1,0	N	C
1994	31	21,5	5,8	P	S
1995	32	16,7	1,0	P	C
1996	33	4,0	-11,7	N	C
1997	34	36,0	20,3	P	S
1998	35	44,2	28,5	P	C
1999	36	14,8	-0,9	N	C
2000	37	24,9	9,2	P	C
PROMEDIO		15,7	NUMERO DE SECUENCIAS		23
			NUMERO DE CAMBIOS		14
			S - C		9,0
			Error Máximo = $\pm(N-1)^{1/2}$		6,0

CONCLUSION Como Error Máximo = 6.0 y es mayor que S-C = 7.0 entonces la serie de datos de precipitación es no homogénea

## PRUEBA ESTADISTICA NO PARAMETRICA

### PRUEBA DE LAS SECUENCIAS

AÑO	NUMERO DE DATOS	VALORES OBSERVADOS	SECUENCIAS	"U"
1964	1	13,2	A	C
1965	2	9,4	B	S
1966	3	0,0	B	S
1967	4	0,9	B	S
1968	5	8,7	B	S
1969	6	0,0	B	S
1970	7	6,0	B	S
1971	8	2,8	B	C
1972	9	33,3	A	S
1973	10	29,3	A	C
1974	11	1,5	B	C
1975	12	19,4	A	S
1976	13	19,5	A	C
1977	14	6,3	B	S
1978	15	5,6	B	S
1979	16	2,4	B	S
1980	17	0,1	B	C
1981	18	16,0	A	C
1982	19	11,0	B	C
1983	20	45,9	A	S
1984	21	57,3	A	S
1985	22	61,6	A	S
1986	23	20,7	A	S
1987	24	15,4	A	C
1988	25	2,0	B	S
1989	26	0,0	B	S
1990	27	4,6	B	S
1991	28	9,8	B	S
1992	29	0,0	B	C
1993	30	14,7	A	S
1994	31	21,5	A	S
1995	32	16,7	A	C
1996	33	4,0	B	C
1997	34	36,0	A	S
1998	35	44,2	A	S
1999	36	14,8	A	S
2000	37	24,9	A	C
MEDIANA		11,0	No. SECUENCIAS	24
			RANGO No. DATOS	16 - 23

CONCLUSION Como el rango para los 37 datos es (16 - 23) y el número de secuencias es 24 entonces la serie de datos de precipitación es homogénea



PRUEBA ESTADISTICA PARAMETRICA									
PRUEBA DE F DE FISHER									
AÑO	NUMERO DE DATOS	VALORES OBSERVADOS	PARAMETROS CALCULADOS						
			PERIODO	n	X <sub>prom</sub>	S <sub>i</sub>	S <sub>i</sub> <sup>2</sup>	n S <sub>i</sub> <sup>2</sup>	
1964	1	13,2							
1965	2	9,4	1	8	9,69	10,15	103,07	824,59	
1966	3	0,0	2	29	21,32	19,03	362,07	10500,05	
1967	4	0,9	<p style="text-align: center;">CALCULO DEL ESTADISTICO F DE FISHER</p> $F_d = \frac{S_2^2}{S_1^2}$ <p style="text-align: center;">F<sub>d</sub> = 3,513    CALCULADO</p> <p style="text-align: center;">F<sub>t</sub> = 2,270    TABULAR (Con 7 y 28 gl y 5% de significación de la Tabla "F" de Fisher)</p> <p><b>CONCLUSION</b> Como F<sub>d</sub> calculado es menor que F<sub>t</sub> tabular entonces se concluye que la serie es no homogénea en la VARIANZA a un nivel de significación del 5%</p> <p><b>NOTA</b></p>						
1968	5	8,7							
1969	6	0,0							
1970	7	6,0							
1971	8	2,8							
1972	9	33,3							
1973	10	29,3							
1974	11	1,5							
1975	12	19,4							
1976	13	19,5							
1977	14	6,3							
1978	15	5,6							
1979	16	2,4							
1980	17	0,1							
1981	18	16,0							
1982	19	11,0							
1983	20	45,9							
1984	21	57,3							
1985	22	61,6							
1986	23	20,7							
1987	24	15,4							
1988	25	2,0							
1989	26	0,0							
1990	27	4,6							
1991	28	9,8							
1992	29	0,0							
1993	30	14,7							
1994	31	21,5							
1995	32	16,7							
1996	33	4,0							
1997	34	36,0							
1998	35	44,2							
1999	36	14,8							
2000	37	24,9							

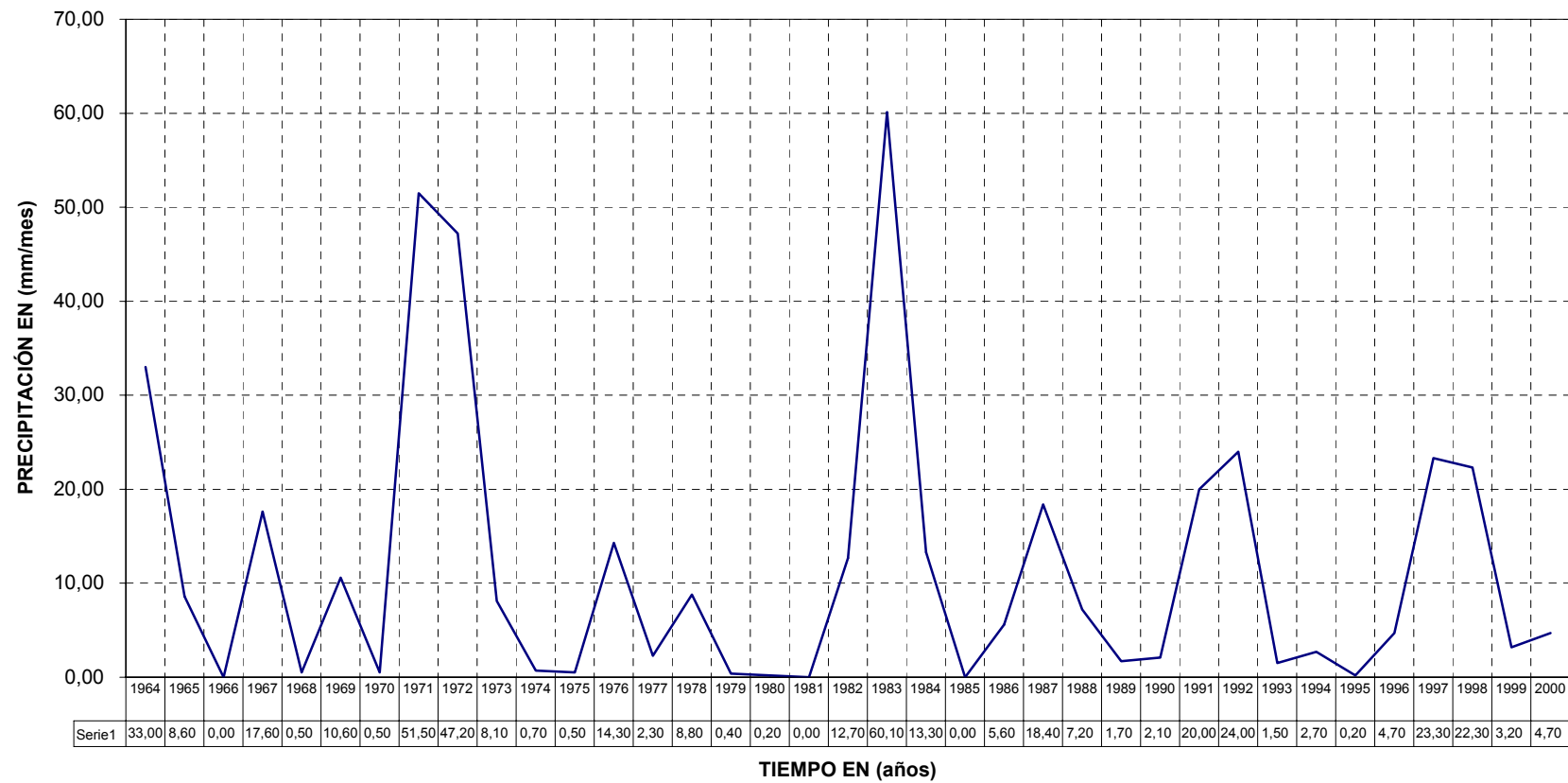
PRUEBA ESTADISTICA PARAMETRICA									
PRUEBA DE CRAMER									
AÑO	NUMERO DE DATOS	VALORES OBSERVADOS MES ENERO	PARAMETROS CALCULADOS						
1964	1	13,2	PERIODO	n	X <sub>prom</sub>	S <sub>i</sub>	S <sub>i</sub> <sup>2</sup>	n S <sub>i</sub> <sup>2</sup>	
1965	2	9,4	1	8	9,69	10,15	103,07	824,59	
1966	3	0,0	TOTAL	37	15,66	16,26	264,45	9784,66	
1967	4	0,9	<p style="text-align: center;">CALCULO DEL ESTADISTICO CRAMER</p> <p>TAU<sub>k</sub> = -0,367            (TAU<sub>k</sub>)<sup>2</sup> = 0,1349</p> $\tau_k = \frac{\bar{X}_k - \bar{X}}{S}$ $t_k = \left[ \frac{n'(n-2)}{n - n'(1 + \tau_k^2)} \right]^{1/2} \cdot \tau_k^2$ <p>t<sub>k</sub> = <b>0,427</b>    CALCULADO</p> <p>t<sub>t</sub> = <b>1,645</b>    TABULAR            (Con 35 gl y 5% de significación de la Tabla "T" de Student)</p> <p><b>CONCLUSION</b>            Como t<sub>d</sub> calculado es menor que t<sub>t</sub> tabular entónces se concluye que la serie es homogénea en la MEDIA a un nivel de significación del 5%</p>						
1968	5	8,7							
1969	6	0,0							
1970	7	6,0							
1971	8	2,8							
1972	9	33,3							
1973	10	29,3							
1974	11	1,5							
1975	12	19,4							
1976	13	19,5							
1977	14	6,3							
1978	15	5,6							
1979	16	2,4							
1980	17	0,1							
1981	18	16,0							
1982	19	11,0							
1983	20	45,9							
1984	21	57,3							
1985	22	61,6							
1986	23	20,7							
1987	24	15,4							
1988	25	2,0							
1989	26	0,0							
1990	27	4,6							
1991	28	9,8							
1992	29	0,0							
1993	30	14,7							
1994	31	21,5							
1995	32	16,7							
1996	33	4,0							
1997	34	36,0							
1998	35	44,2							
1999	36	14,8							
2000	37	24,9							

**PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm)**

CODIGO DE ESTACION : 19121102	DPTO. : TACNA	LONGITUD : 70° 20'
NOMBRE DE ESTACION : MAGOLLO	PROV. : TACNA	LATITUD : 18° 07'
CATEG. DE ESTACION : PLUVIOMETRICA	DIST. : TACNA	ALTITUD : 288
CUENCA : CAPLINA		FUENTE : SENAMHI

ANO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL	PROM
1964	33,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,00	3,00
1965	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	1,5	6,0	0,0	1,0	0,0	8,60	0,72
1966	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	
1967	0,0	1,0	0,0	0,0	0,1	0,2	3,1	10,1	0,0	0,0	3,0	0,1	17,60	1,47
1968	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,1	0,0	0,0	0,50	0,04
1969	0,0	0,1	0,0		0,4	9,4		0,1	0,3	0,3		0,0	10,60	1,18
1970	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,50	0,04
1971	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	6,2	45,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	51,50	4,29
1972	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	19,2	27,4	0,0	0,0	0,0	47,20	3,93
1973	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,7	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	8,10	0,68
1974	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,3	0,0	0,0	0,0	0,70	0,06
1975	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,3	0,0	0,0	0,0	0,50	0,04
1976	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	3,0	0,1	10,4	0,4	0,1	0,0	0,0	14,30	1,19
1977	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,6	0,0	0,0	0,0	2,30	0,19
1978	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	2,4	3,4	0,9	0,1	0,0	0,0	8,80	0,73
1979	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,40	0,03
1980	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,20	0,02
1981	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	
1982	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	1,0	2,4	4,1	1,5	3,4	0,0	12,70	1,06
1983	18,5	12,8	0,0	0,0	0,0	5,4	6,6	14,1	0,5	2,2	0,0	0,0	60,10	5,01
1984	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5	0,0	5,7	0,0	1,1	0,0	0,0	13,30	1,11
1985	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	
1986	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0	0,7	0,2	0,7	2,1	0,0	0,0	0,0	5,60	0,47
1987	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,6	0,2	1,6	0,0	0,0	0,0	18,40	1,53
1988	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	7,0	0,0	0,0	0,0	7,20	0,60
1989	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,5	0,1	0,7	0,0	0,0	0,0	1,70	0,14
1990	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,2	0,3	0,0	0,1	0,0	1,2	2,10	0,18
1991	0,0	0,0	0,6	0,0	0,1	1,5	1,0	14,1	0,5	2,2	0,0	0,0	20,00	1,67
1992	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,1	2,6	13,7	0,3	1,5	0,0	0,8	24,00	2,00
1993	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	1,50	0,13
1994	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	2,70	0,23
1995	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,20	0,02
1996	0,0	T	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	2,2	2,2	0,0	0,0	0,0	4,70	0,39
1997	5,8	T	0,1	0,0	0,7	T	2,3	6,5	4,6	0,4	0,2	2,7	23,30	1,94
1998	4,9	0,0	0,0	0,0	0,0	16,0	0,0	0,9	0,0	0,2		0,3	22,30	2,03
1999	0,1	0,1	0,5	0,1	0,0	T	0,0	0,0	2,1	0,0	0,0	0,3	3,20	0,27
2000	2,2	0,1	0,6	0,0	0,1	0,3	1,1	T	0,0	T	0,0	0,3	4,70	0,39
2001	0,3	1,4	2,2										3,90	1,30
<b>TOTAL</b>	<b>74,20</b>	<b>17,80</b>	<b>4,20</b>	<b>0,30</b>	<b>2,10</b>	<b>58,20</b>	<b>85,40</b>	<b>107,7</b>	<b>62,60</b>	<b>9,90</b>	<b>7,80</b>	<b>6,20</b>	<b>436,40</b>	<b>--</b>
<b>PROM</b>	<b>1,95</b>	<b>0,48</b>	<b>0,11</b>	<b>0,01</b>	<b>0,06</b>	<b>1,57</b>	<b>2,37</b>	<b>2,91</b>	<b>1,69</b>	<b>0,27</b>	<b>0,22</b>	<b>0,17</b>	<b>11,48</b>	<b>0,98</b>
<b>D.STD</b>	<b>6,15</b>	<b>2,18</b>	<b>0,38</b>	<b>0,03</b>	<b>0,14</b>	<b>3,43</b>	<b>7,90</b>	<b>5,19</b>	<b>4,68</b>	<b>0,61</b>	<b>0,77</b>	<b>0,50</b>	<b>14,96</b>	<b>2,73</b>
<b>MAX</b>	<b>33,00</b>	<b>12,80</b>	<b>2,20</b>	<b>0,10</b>	<b>0,70</b>	<b>16,00</b>	<b>45,10</b>	<b>19,20</b>	<b>27,40</b>	<b>2,20</b>	<b>3,40</b>	<b>2,70</b>	<b>60,10</b>	<b>45,10</b>
<b>MIN</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

## HISTOGRAMA DE PRECIPITACION



## PRUEBA ESTADISTICA NO PARAMETRICA

### PRUEBA DE HELMERT

ANO	NUMERO DE DATOS	VALORES OBSERVADOS	DESVIACIONES		SECUENCIA O CAMBIO
1964	1	33,0	21,3	P	C
1965	2	8,6	-3,1	N	S
1966	3	0,0	-11,7	N	C
1967	4	17,6	5,9	P	C
1968	5	0,5	-11,2	N	S
1969	6	10,6	-1,1	N	S
1970	7	0,5	-11,2	N	C
1971	8	51,5	39,8	P	S
1972	9	47,2	35,5	P	C
1973	10	8,1	-3,6	N	S
1974	11	0,7	-11,0	N	S
1975	12	0,5	-11,2	N	C
1976	13	14,3	2,6	P	C
1977	14	2,3	-9,4	N	S
1978	15	8,8	-2,9	N	S
1979	16	0,4	-11,3	N	S
1980	17	0,2	-11,5	N	S
1981	18	0,0	-11,7	N	C
1982	19	12,7	1,0	P	S
1983	20	60,1	48,4	P	S
1984	21	13,3	1,6	P	C
1985	22	0,0	-11,7	N	S
1986	23	5,6	-6,1	N	C
1987	24	18,4	6,7	P	C
1988	25	7,2	-4,5	N	S
1989	26	1,7	-10,0	N	S
1990	27	2,1	-9,6	N	C
1991	28	20,0	8,3	P	S
1992	29	24,0	12,3	P	C
1993	30	1,5	-10,2	N	S
1994	31	2,7	-9,0	N	S
1995	32	0,2	-11,5	N	S
1996	33	4,7	-7,0	N	C
1997	34	23,3	11,6	P	S
1998	35	22,3	10,6	P	C
1999	36	3,2	-8,5	N	S
2000	37	4,7	-7,0	N	C
PROMEDIO		11,7	NUMERO DE SECUENCIAS		21
			NUMERO DE CAMBIOS		16
			S - C		5,0
			Error Máximo = $\pm(N-1)^{1/2}$		6,0

CONCLUSION Como Error Máximo = 6.0 y es mayor que S-C = 5.0 entonces la serie de datos de precipitación es homogénea

## PRUEBA ESTADISTICA NO PARAMETRICA

### PRUEBA DE LAS SECUENCIAS

ANO	NUMERO DE DATOS	VALORES OBSERVADOS	SECUENCIAS	"U"
1964	1	33,0	A	S
1965	2	8,6	A	C
1966	3	0,0	B	C
1967	4	17,6	A	C
1968	5	0,5	B	C
1969	6	10,6	A	C
1970	7	0,5	B	C
1971	8	51,5	A	S
1972	9	47,2	A	S
1973	10	8,1	A	C
1974	11	0,7	B	S
1975	12	0,5	B	C
1976	13	14,3	A	C
1977	14	2,3	B	C
1978	15	8,8	A	C
1979	16	0,4	B	S
1980	17	0,2	B	S
1981	18	0,0	B	C
1982	19	12,7	A	S
1983	20	60,1	A	S
1984	21	13,3	A	C
1985	22	0,0	B	S
1986	23	5,6	B	C
1987	24	18,4	A	S
1988	25	7,2	A	C
1989	26	1,7	B	S
1990	27	2,1	B	C
1991	28	20,0	A	S
1992	29	24,0	A	C
1993	30	1,5	B	S
1994	31	2,7	B	S
1995	32	0,2	B	S
1996	33	4,7	B	C
1997	34	23,3	A	S
1998	35	22,3	A	C
1999	36	3,2	B	S
2000	37	4,7	B	C
MEDIANA		5,6	No. SECUENCIAS	17
			RANGO No. DATOS	16 - 23

CONCLUSION Como el rango para los 37 datos es (16 - 23) y el número de secuencias es 17  
entónces la serie de datos de precipitación es homogénea

PRUEBA ESTADISTICA PARAMETRICA									
PRUEBA DE F DE FISHER									
AÑO	NUMERO DE DATOS	VALORES OBSERVADOS		PARAMETROS CALCULADOS					
1964	1	33,0	P E R I O D O  N° 1	PERIODO	n	$X_{prom}$	$S_i$	$S_i^2$	$n S_i^2$
1965	2	8,6		1	18	11,38	16,25	264,07	4753,35
1966	3	0,0		2	19	11,98	14,40	207,26	3937,88
1967	4	17,6		<p style="text-align: center;">CALCULO DEL ESTADISTICO F DE FISHER</p> $F_d = \frac{S_2^2}{S_1^2}$ <p style="text-align: center;"><math>F_d = 0,785</math>    CALCULADO</p> <p style="text-align: center;"><math>F_t = 2,240</math>    TABULAR (Con 17 y 18 gl y 5% de significación de la Tabla "F" de Fisher)</p> <p><b>CONCLUSION</b> Como <math>F_d</math> calculado es menor que <math>F_t</math> tabular entonces se concluye que la serie es homogénea en la VARIANZA a un nivel de significación del 5%</p> <p><b>NOTA</b></p>					
1968	5	0,5							
1969	6	10,6							
1970	7	0,5							
1971	8	51,5							
1972	9	47,2							
1973	10	8,1							
1974	11	0,7							
1975	12	0,5							
1976	13	14,3							
1977	14	2,3							
1978	15	8,8							
1979	16	0,4							
1980	17	0,2							
1981	18	0,0							
1982	19	12,7							
1983	20	60,1	P						
1984	21	13,3	E						
1985	22	0,0	R						
1986	23	5,6	I						
1987	24	18,4	O						
1988	25	7,2	D						
1989	26	1,7	O						
1990	27	2,1							
1991	28	20,0	N°						
1992	29	24,0	2						
1993	30	1,5							
1994	31	2,7							
1995	32	0,2							
1996	33	4,7							
1997	34	23,3							
1998	35	22,3							
1999	36	3,2							
2000	37	4,7							

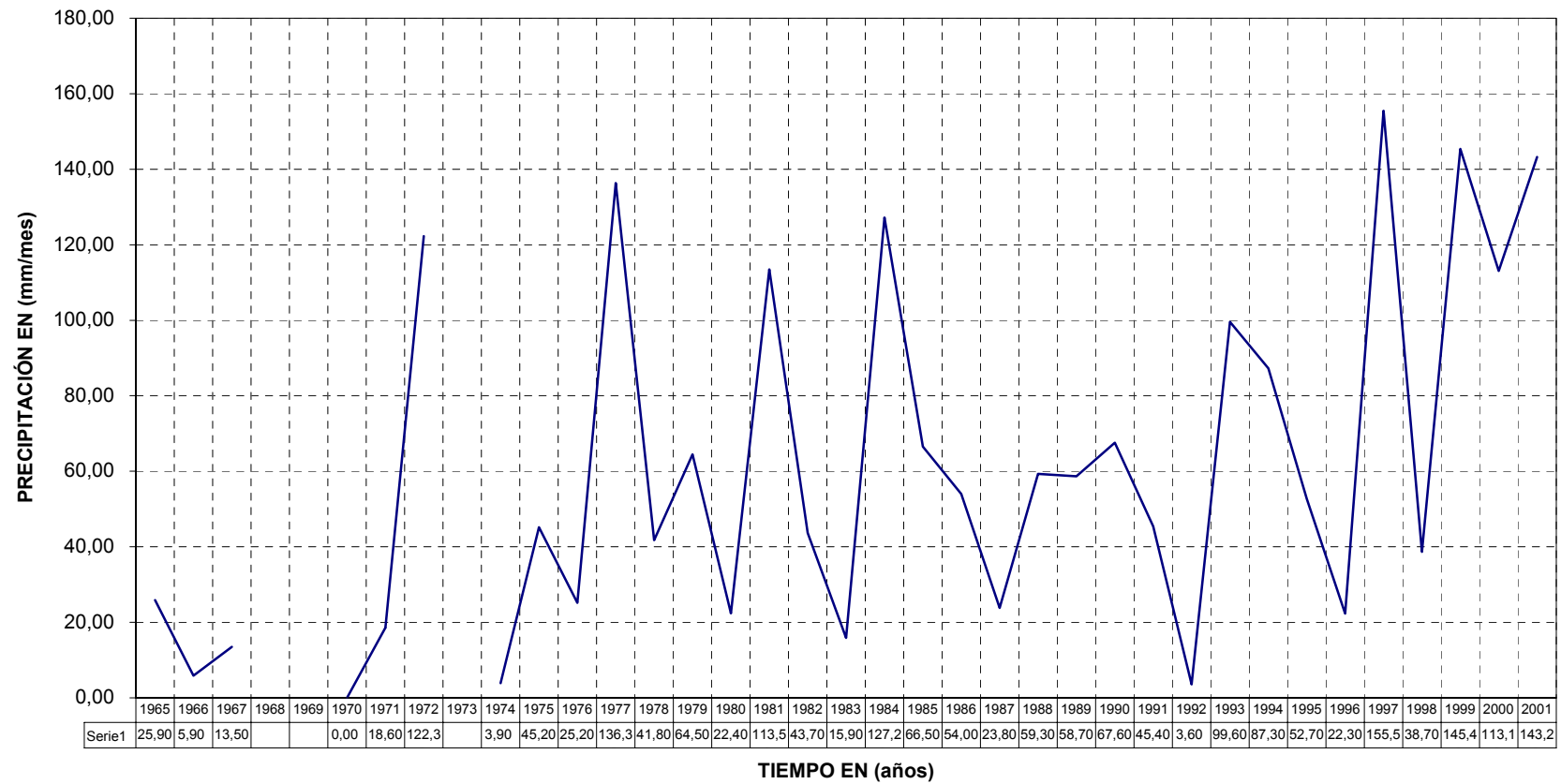
PRUEBA ESTADISTICA PARAMETRICA									
PRUEBA DE CRAMER									
AÑO	NUMERO DE DATOS	VALORES OBSERVADOS MES ENERO		PARAMETROS CALCULADOS					
1964	1	33,0	P	PERIODO	n	$X_{prom}$	$S_i$	$S_i^2$	$n S_i^2$
1965	2	8,6	E	1	6	11,72	12,34	152,33	913,98
1966	3	0,0	R	TOTAL	37	11,69	15,11	228,42	8451,72
1967	4	17,6	I	<p style="text-align: center;">CALCULO DEL ESTADISTICO CRAMER</p> <p> <math>TAU_k = 0,002</math>  <math>(TAU_k)^2 = 0,0000033</math> </p> $\tau_k = \frac{\bar{X}_k - \bar{X}}{S}$ $t_k = \left[ \frac{n'(n-2)}{n - n'(1 + \tau_k^2)} \right]^{1/2} \cdot \tau_k^2$ <p> <math>t_k = 0,00001</math> CALCULADO  <math>t_t = 1,645</math> TABULAR            (Con 35 gl y 5% de significación de la Tabla "T" de Student)         </p> <p><b>CONCLUSION</b>            Como <math>t_d</math> calculado es menor que <math>t_t</math> tabular entonces se concluye que la serie es homogénea en la MEDIA a un nivel de significación del 5%</p>					
1968	5	0,5	O						
1969	6	10,6	D						
1970	7	0,5	O						
1971	8	51,5	1						
1972	9	47,2							
1973	10	8,1							
1974	11	0,7							
1975	12	0,5							
1976	13	14,3							
1977	14	2,3							
1978	15	8,8							
1979	16	0,4							
1980	17	0,2							
1981	18	0,0							
1982	19	12,7							
1983	20	60,1							
1984	21	13,3							
1985	22	0,0							
1986	23	5,6							
1987	24	18,4							
1988	25	7,2							
1989	26	1,7							
1990	27	2,1							
1991	28	20,0							
1992	29	24,0							
1993	30	1,5							
1994	31	2,7							
1995	32	0,2							
1996	33	4,7							
1997	34	23,3							
1998	35	22,3							
1999	36	3,2							
2000	37	4,7							



**PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm)**

CODIGO DE ESTACION	: 19121104												LONGITUD	: 69° 58'	
NOMBRE DE ESTACION	: PALCA												LATITUD	: 17° 46'	
CATEG. DE ESTACION	: PLU												ALTITUD	: 3142	
CUENCA	: CAPLINA												FILE	: SENAMHI	
DPTO.	: TACNA														
PROV.	: TACNA														
DIST.	: PALCA														
ANO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL	PROM	
1965		12,2	0,0						13,7	0,0	0,0	0,0	25,90	4,32	
1966							3,5				1,6	0,8	5,90	1,97	
1967	13,5									0,0	0,0		13,50	4,50	
1968															
1969															
1970							0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00		
1971	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1	15,5	18,60	1,55	
1972	59,5	53,0	9,8										122,30	40,77	
1973															
1974											0,0	3,9	3,90	1,95	
1975	23,6	7,9	13,7	0,0	0,0	0,0	0,0						45,20	6,46	
1976						0,0	0,0	0,0	8,6	8,6	0,0	8,0	25,20	3,60	
1977	39,8	64,5	18,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,1	136,30	11,36	
1978	26,3	0,0	11,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	1,8	41,80	3,48	
1979	32,9	0,0	18,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,2	64,50	5,38	
1980	2,2	0,1	10,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	6,8	22,40	1,87	
1981	53,6	33,2	14,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,1	8,0	113,50	9,46	
1982	15,4	20,7	7,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	43,70	3,64	
1983	0,0	0,0	9,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,3	0,0	0,0	0,0	15,90	1,33	
1984	46,5	22,5	35,0	0,0	0,0	7,7	0,0	3,9	0,0	7,9	3,7	0,0	127,20	10,60	
1985	1,1	56,5	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	66,50	5,54	
1986	38,7	7,7	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	4,7	0,0	0,0	0,0	1,2	54,00	4,50	
1987	20,8	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	23,80	1,98	
1988	24,4	0,0	34,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	59,30	4,94	
1989	3,3	44,8	0,9	0,0	0,0	0,5	0,0	0,6	1,0	1,5	0,8	5,3	58,70	4,89	
1990	0,9	14,8	5,4	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	44,0	67,60	5,63	
1991	19,9	0,0	25,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	45,40	3,78	
1992	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,60	0,30	
1993	75,0	6,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	13,5	0,0	0,0	0,0	3,6	99,60	8,30	
1994	26,3	43,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,8	87,30	7,28	
1995	22,3	0,0	29,4	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	52,70	4,39	
1996	14,0	6,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,7	0,0	22,30	1,86	
1997	71,7	63,3	17,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	1,0	0,0	0,0	1,0	155,50	12,96	
1998	29,3	2,1	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,8	38,70	3,23	
1999	5,3	98,6	33,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	145,40	12,12	
2000	50,4	29,8	26,1	0,0	0,0	T	T	0,0	0,0	T	0,0	6,8	113,10	9,43	
2001	30,9	81,0	31,3										143,20	47,73	
<b>TOTAL</b>	<b>751,20</b>	<b>669,10</b>	<b>360,50</b>	<b>1,00</b>	<b>0,10</b>	<b>12,10</b>	<b>3,50</b>	<b>24,90</b>	<b>30,70</b>	<b>23,70</b>	<b>17,30</b>	<b>168,40</b>	<b>2062,50</b>	<b>251,07</b>	
<b>PROM</b>	<b>25,90</b>	<b>23,07</b>	<b>12,43</b>	<b>0,04</b>	<b>0,00</b>	<b>0,45</b>	<b>0,12</b>	<b>0,92</b>	<b>1,10</b>	<b>0,82</b>	<b>0,56</b>	<b>5,61</b>	<b>60,66</b>	<b>7,38</b>	
<b>D.STD</b>	<b>21,49</b>	<b>28,28</b>	<b>12,19</b>	<b>0,20</b>	<b>0,02</b>	<b>1,58</b>	<b>0,66</b>	<b>2,77</b>	<b>3,16</b>	<b>2,23</b>	<b>1,16</b>	<b>8,87</b>	<b>46,85</b>	<b>10,05</b>	
<b>MAX</b>	<b>75,00</b>	<b>98,60</b>	<b>35,00</b>	<b>1,00</b>	<b>0,10</b>	<b>7,70</b>	<b>3,50</b>	<b>13,50</b>	<b>13,70</b>	<b>8,60</b>	<b>4,10</b>	<b>44,00</b>	<b>155,50</b>	<b>47,73</b>	
<b>MIN</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	

## HISTOGRAMA DE PRECIPITACION



## PRUEBA ESTADISTICA NO PARAMETRICA

### PRUEBA DE HELMERT

ANO	NUMERO DE DATOS	VALORES OBSERVADOS	DESVIACIONES		SECUENCIA O CAMBIO
1965	1	25,9	-29,8	N	S
1966	2	5,9	-49,8	N	S
1967	3	13,5	-42,2	N	S
1968	4	0,0	-55,7	N	S
1969	5	0,0	-55,7	N	S
1970	6	0,0	-55,7	N	S
1971	7	18,6	-37,1	N	C
1972	8	122,3	66,6	P	C
1973	9	0,0	-55,7	N	S
1974	10	3,9	-51,8	N	S
1975	11	45,2	-10,5	N	S
1976	12	25,2	-30,5	N	C
1977	13	136,3	80,6	P	C
1978	14	41,8	-13,9	N	C
1979	15	64,5	8,8	P	C
1980	16	22,4	-33,3	N	C
1981	17	113,5	57,8	P	C
1982	18	43,7	-12,0	N	S
1983	19	15,9	-39,8	N	C
1984	20	127,2	71,5	P	S
1985	21	66,5	10,8	P	C
1986	22	54,0	-1,7	N	S
1987	23	23,8	-31,9	N	C
1988	24	59,3	3,6	P	S
1989	25	58,7	3,0	P	S
1990	26	67,6	11,9	P	C
1991	27	45,4	-10,3	N	S
1992	28	3,6	-52,1	N	C
1993	29	99,6	43,9	P	S
1994	30	87,3	31,6	P	C
1995	31	52,7	-3,0	N	S
1996	32	22,3	-33,4	N	C
1997	33	155,5	99,8	P	C
1998	34	38,7	-17,0	N	C
1999	35	145,4	89,7	P	S
2000	36	113,1	57,4	P	S
2001	37	143,2	87,5	P	C
PROMEDIO		55,7	NUMERO DE SECUENCIAS		19
			NUMERO DE CAMBIOS		18
			S - C		1,0
			Error Máximo = $\pm(N-1)^{1/2}$		6,0

CONCLUSION Como Error Máximo = 6.0 y es mayor que S-C = 1.0 entonces la serie de datos de precipitación es no homogénea

## PRUEBA ESTADISTICA NO PARAMETRICA

### PRUEBA DE LAS SECUENCIAS

ANO	NUMERO DE DATOS	VALORES OBSERVADOS	SECUENCIAS	"U"
1965	1	25,9	B	S
1966	2	5,9	B	S
1967	3	13,5	B	S
1968	4	0,0	B	S
1969	5	0,0	B	S
1970	6	0,0	B	S
1971	7	18,6	B	C
1972	8	122,3	A	C
1973	9	0,0	B	S
1974	10	3,9	B	S
1975	11	45,2	B	S
1976	12	25,2	B	C
1977	13	136,3	A	C
1978	14	41,8	B	C
1979	15	64,5	A	C
1980	16	22,4	B	C
1981	17	113,5	A	C
1982	18	43,7	B	S
1983	19	15,9	B	C
1984	20	127,2	A	S
1985	21	66,5	A	S
1986	22	54,0	A	C
1987	23	23,8	B	C
1988	24	59,3	A	S
1989	25	58,7	A	S
1990	26	67,6	A	S
1991	27	45,4	A	C
1992	28	3,6	B	C
1993	29	99,6	A	S
1994	30	87,3	A	S
1995	31	52,7	A	C
1996	32	22,3	B	C
1997	33	155,5	A	C
1998	34	38,7	B	C
1999	35	145,4	A	S
2000	36	113,1	A	S
2001	37	143,2	A	C
MEDIANA		45,2	No. SECUENCIAS	19
			RANGO No. DATOS	16 - 23

CONCLUSION Como el rango para los 37 datos es (16 - 23) y el número de secuencias es 19 entónces la serie de datos de precipitación es homogénea

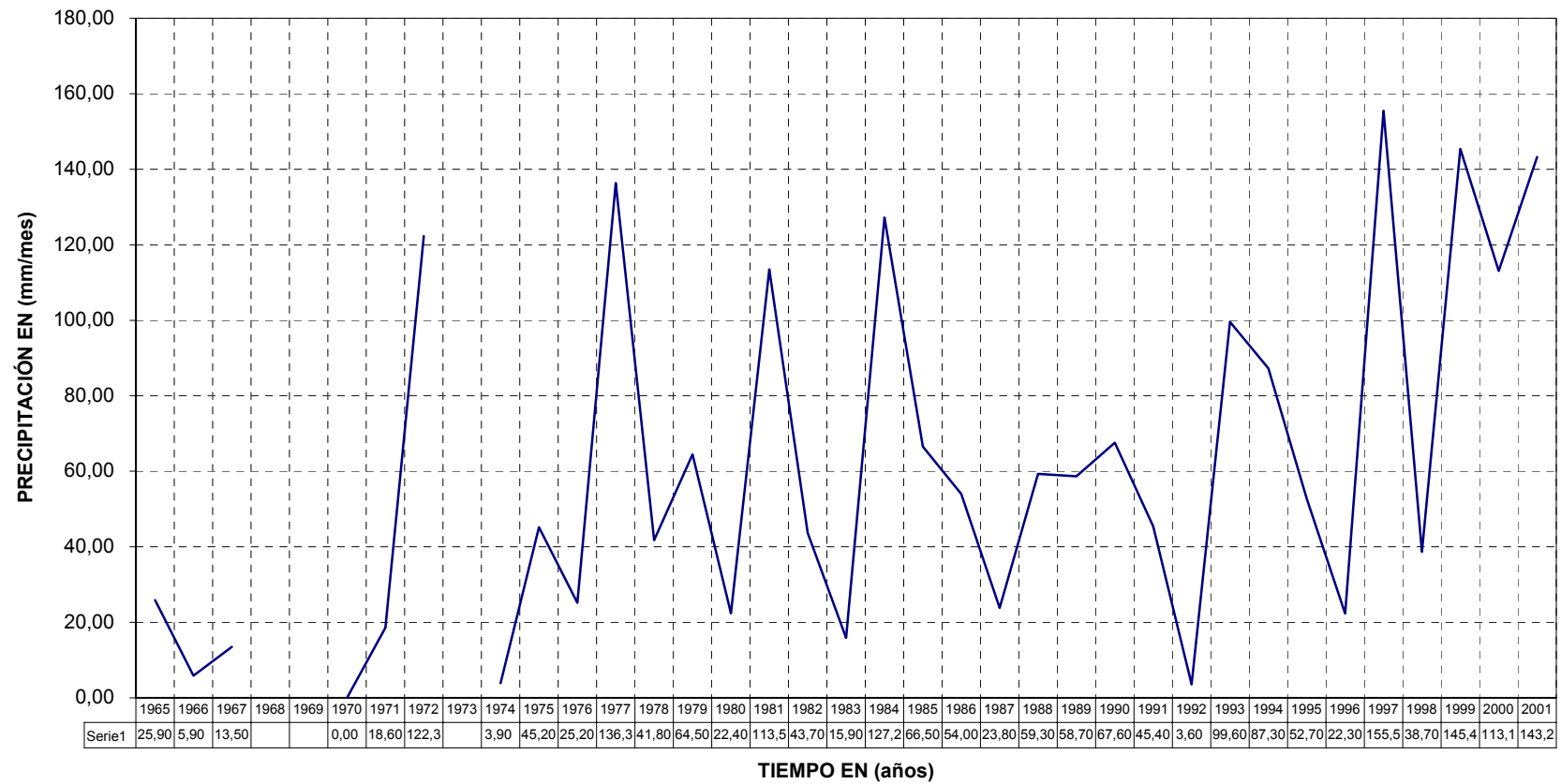
PRUEBA ESTADISTICA PARAMETRICA										
PRUEBA DE F DE FISHER										
AÑO	NUMERO DE DATOS	VALORES OBSERVADOS		PARAMETROS CALCULADOS						
				PERIODO	n	X <sub>prom</sub>	S <sub>i</sub>	S <sub>i</sub> <sup>2</sup>	n S <sub>i</sub> <sup>2</sup>	
1965	1	25,9	P E R I O D O N° 1	1	18	37,93	43,90	1927,65	34697,64	
1966	2	5,9		2	19	69,59	45,72	2089,97	39709,44	
1967	3	13,5		<p style="text-align: center;">CALCULO DEL ESTADISTICO F DE FISHER</p> $F_d = \frac{S_2^2}{S_1^2}$ <p style="text-align: center;">F<sub>d</sub> = 1,084    CALCULADO</p> <p style="text-align: center;">F<sub>t</sub> = 2,250    TABULAR (Con 17 y 18 gl y 5% de significación de la Tabla "F" de Fisher)</p> <p><b>CONCLUSION</b> Como Fd calculado es menor que Ft tabular entonces se concluye que la serie es homogénea en la VARIANZA a un nivel de significación del 5%</p> <p><b>NOTA</b></p>						
1968	4	0,0								
1969	5	0,0								
1970	6	0,0								
1971	7	18,6								
1972	8	122,3								
1973	9	0,0								
1974	10	3,9								
1975	11	45,2								
1976	12	25,2								
1977	13	136,3								
1978	14	41,8								
1979	15	64,5								
1980	16	22,4								
1981	17	113,5								
1982	18	43,7								
1983	19	15,9								
1984	20		P							
1985	21	66,5	E							
1986	22	54,0	R							
1987	23	23,8	I							
1988	24	59,3	O							
1989	25	58,7	D							
1990	26	67,6	O							
1991	27	45,4								
1992	28	3,6	N°							
1993	29	99,6	2							
1994	30	87,3								
1995	31	52,7								
1996	32	22,3								
1997	33	155,5								
1998	34	38,7								
1999	35	145,4								
2000	36	113,1								
2001	37	143,2								

PRUEBA ESTADISTICA PARAMETRICA									
PRUEBA DE CRAMER									
AÑO	NUMERO DE DATOS	VALORES OBSERVADOS MES ENERO		PARAMETROS CALCULADOS					
1965	1	25,9	P	PERIODO	n	$X_{prom}$	$S_i$	$S_i^2$	$n S_i^2$
1966	2	5,9	E	1	8	23,28	41,16	1693,90	13551,22
1967	3	13,5	R	TOTAL	37	55,74	47,89	2293,59	84862,82
1968	4	0,0	I	<p style="text-align: center;">CALCULO DEL ESTADISTICO CRAMER</p> <p>TAU<sub>k</sub> = -0,678            (TAU<sub>k</sub>)<sup>2</sup> = 0,4596</p> $\tau_k = \frac{\bar{X}_k - \bar{X}}{S}$ $t_k = \left[ \frac{n'(n-2)}{n - n'(1 + \tau_k^2)} \right]^{1/2} \cdot \tau_k^2$ <p>t<sub>k</sub> = <b>1,528</b>    CALCULADO</p> <p>t<sub>t</sub> = <b>1,645</b>    TABULAR            (Con 35 gl y 5% de significación de la Tabla "T" de Student)</p> <p><b>CONCLUSION</b>            Como t<sub>d</sub> calculado es menor que t<sub>t</sub> tabular entónces se concluye que la serie es homogénea en la MEDIA a un nivel de significación del 5%</p>					
1969	5	0,0	O						
1970	6	0,0	D						
1971	7	18,6	O						
1972	8	122,3	1						
1973	9	0,0							
1974	10	3,9							
1975	11	45,2							
1976	12	25,2							
1977	13	136,3							
1978	14	41,8							
1979	15	64,5							
1980	16	22,4							
1981	17	113,5							
1982	18	43,7							
1983	19	15,9							
1984	20	127,2							
1985	21	66,5							
1986	22	54,0							
1987	23	23,8							
1988	24	59,3							
1989	25	58,7							
1990	26	67,6							
1991	27	45,4							
1992	28	3,6							
1993	29	99,6							
1994	30	87,3							
1995	31	52,7							
1996	32	22,3							
1997	33	155,5							
1998	34	38,7							
1999	35	145,4							
2000	36	113,1							
2001	37	143,2							

**PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm)**

CODIGO DE ESTACION	: 19121104												LONGITUD	: 69° 58'	
NOMBRE DE ESTACION	: PALCA												LATITUD	: 17° 46'	
CATEG. DE ESTACION	: PLU												ALTITUD	: 3142	
CUENCA	: CAPLINA												FILE	: SENAMHI	
	DPTO.	: TACNA													
	PROV.	: TACNA													
	DIST.	: PALCA													
ANO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL	PROM	
1965		12,2	0,0						13,7	0,0	0,0	0,0	25,90	4,32	
1966							3,5				1,6	0,8	5,90	1,97	
1967	13,5									0,0	0,0		13,50	4,50	
1968															
1969															
1970							0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00		
1971	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1	15,5	18,60	1,55	
1972	59,5	53,0	9,8										122,30	40,77	
1973															
1974											0,0	3,9	3,90	1,95	
1975	23,6	7,9	13,7	0,0	0,0	0,0	0,0						45,20	6,46	
1976						0,0	0,0	0,0	8,6	8,6	0,0	8,0	25,20	3,60	
1977	39,8	64,5	18,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,1	136,30	11,36	
1978	26,3	0,0	11,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	1,8	41,80	3,48	
1979	32,9	0,0	18,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,2	64,50	5,38	
1980	2,2	0,1	10,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	6,8	22,40	1,87	
1981	53,6	33,2	14,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,1	8,0	113,50	9,46	
1982	15,4	20,7	7,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	43,70	3,64	
1983	0,0	0,0	9,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,3	0,0	0,0	0,0	15,90	1,33	
1984	46,5	22,5	35,0	0,0	0,0	7,7	0,0	3,9	0,0	7,9	3,7	0,0	127,20	10,60	
1985	1,1	56,5	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	66,50	5,54	
1986	38,7	7,7	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	4,7	0,0	0,0	0,0	1,2	54,00	4,50	
1987	20,8	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	23,80	1,98	
1988	24,4	0,0	34,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	59,30	4,94	
1989	3,3	44,8	0,9	0,0	0,0	0,5	0,0	0,6	1,0	1,5	0,8	5,3	58,70	4,89	
1990	0,9	14,8	5,4	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	44,0	67,60	5,63	
1991	19,9	0,0	25,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	45,40	3,78	
1992	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,60	0,30	
1993	75,0	6,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	13,5	0,0	0,0	0,0	3,6	99,60	8,30	
1994	26,3	43,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,8	87,30	7,28	
1995	22,3	0,0	29,4	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	52,70	4,39	
1996	14,0	6,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,7	0,0	22,30	1,86	
1997	71,7	63,3	17,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	1,0	0,0	0,0	1,0	155,50	12,96	
1998	29,3	2,1	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,8	38,70	3,23	
1999	5,3	98,6	33,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	145,40	12,12	
2000	50,4	29,8	26,1	0,0	0,0	T	T	0,0	0,0	T	0,0	6,8	113,10	9,43	
2001	30,9	81,0	31,3										143,20	47,73	
<b>TOTAL</b>	<b>751,20</b>	<b>669,10</b>	<b>360,50</b>	<b>1,00</b>	<b>0,10</b>	<b>12,10</b>	<b>3,50</b>	<b>24,90</b>	<b>30,70</b>	<b>23,70</b>	<b>17,30</b>	<b>168,40</b>	<b>2062,50</b>	<b>251,07</b>	
<b>PROM</b>	<b>25,90</b>	<b>23,07</b>	<b>12,43</b>	<b>0,04</b>	<b>0,00</b>	<b>0,45</b>	<b>0,12</b>	<b>0,92</b>	<b>1,10</b>	<b>0,82</b>	<b>0,56</b>	<b>5,61</b>	<b>60,66</b>	<b>7,38</b>	
<b>D.STD</b>	<b>21,49</b>	<b>28,28</b>	<b>12,19</b>	<b>0,20</b>	<b>0,02</b>	<b>1,58</b>	<b>0,66</b>	<b>2,77</b>	<b>3,16</b>	<b>2,23</b>	<b>1,16</b>	<b>8,87</b>	<b>46,85</b>	<b>10,05</b>	
<b>MAX</b>	<b>75,00</b>	<b>98,60</b>	<b>35,00</b>	<b>1,00</b>	<b>0,10</b>	<b>7,70</b>	<b>3,50</b>	<b>13,50</b>	<b>13,70</b>	<b>8,60</b>	<b>4,10</b>	<b>44,00</b>	<b>155,50</b>	<b>47,73</b>	
<b>MIN</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	

## HISTOGRAMA DE PRECIPITACION





## PRUEBA ESTADISTICA NO PARAMETRICA

### PRUEBA DE HELMERT

ANO	NUMERO DE DATOS	VALORES OBSERVADOS	DESVIACIONES		SECUENCIA O CAMBIO
1965	1	25,9	-29,8	N	S
1966	2	5,9	-49,8	N	S
1967	3	13,5	-42,2	N	S
1968	4	0,0	-55,7	N	S
1969	5	0,0	-55,7	N	S
1970	6	0,0	-55,7	N	S
1971	7	18,6	-37,1	N	C
1972	8	122,3	66,6	P	C
1973	9	0,0	-55,7	N	S
1974	10	3,9	-51,8	N	S
1975	11	45,2	-10,5	N	S
1976	12	25,2	-30,5	N	C
1977	13	136,3	80,6	P	C
1978	14	41,8	-13,9	N	C
1979	15	64,5	8,8	P	C
1980	16	22,4	-33,3	N	C
1981	17	113,5	57,8	P	C
1982	18	43,7	-12,0	N	S
1983	19	15,9	-39,8	N	C
1984	20	127,2	71,5	P	S
1985	21	66,5	10,8	P	C
1986	22	54,0	-1,7	N	S
1987	23	23,8	-31,9	N	C
1988	24	59,3	3,6	P	S
1989	25	58,7	3,0	P	S
1990	26	67,6	11,9	P	C
1991	27	45,4	-10,3	N	S
1992	28	3,6	-52,1	N	C
1993	29	99,6	43,9	P	S
1994	30	87,3	31,6	P	C
1995	31	52,7	-3,0	N	S
1996	32	22,3	-33,4	N	C
1997	33	155,5	99,8	P	C
1998	34	38,7	-17,0	N	C
1999	35	145,4	89,7	P	S
2000	36	113,1	57,4	P	S
2001	37	143,2	87,5	P	C
PROMEDIO		55,7	NUMERO DE SECUENCIAS		19
			NUMERO DE CAMBIOS		18
			S - C		1,0
			Error Máximo = $\pm(N-1)^{1/2}$		6,0

CONCLUSION Como Error Máximo = 6.0 y es mayor que S-C = 1.0 entonces la serie de datos de precipitación es no homogénea

## PRUEBA ESTADISTICA NO PARAMETRICA

### PRUEBA DE LAS SECUENCIAS

ANO	NUMERO DE DATOS	VALORES OBSERVADOS	SECUENCIAS	"U"
1965	1	25,9	B	S
1966	2	5,9	B	S
1967	3	13,5	B	S
1968	4	0,0	B	S
1969	5	0,0	B	S
1970	6	0,0	B	S
1971	7	18,6	B	C
1972	8	122,3	A	C
1973	9	0,0	B	S
1974	10	3,9	B	S
1975	11	45,2	B	S
1976	12	25,2	B	C
1977	13	136,3	A	C
1978	14	41,8	B	C
1979	15	64,5	A	C
1980	16	22,4	B	C
1981	17	113,5	A	C
1982	18	43,7	B	S
1983	19	15,9	B	C
1984	20	127,2	A	S
1985	21	66,5	A	S
1986	22	54,0	A	C
1987	23	23,8	B	C
1988	24	59,3	A	S
1989	25	58,7	A	S
1990	26	67,6	A	S
1991	27	45,4	A	C
1992	28	3,6	B	C
1993	29	99,6	A	S
1994	30	87,3	A	S
1995	31	52,7	A	C
1996	32	22,3	B	C
1997	33	155,5	A	C
1998	34	38,7	B	C
1999	35	145,4	A	S
2000	36	113,1	A	S
2001	37	143,2	A	C
MEDIANA		45,2	No. SECUENCIAS	19
			RANGO No. DATOS	16 - 23

CONCLUSION Como el rango para los 37 datos es (16 - 23) y el número de secuencias es 19 entónces la serie de datos de precipitación es homogénea

PRUEBA ESTADISTICA PARAMETRICA										
PRUEBA DE F DE FISHER										
AÑO	NUMERO DE DATOS	VALORES OBSERVADOS		PARAMETROS CALCULADOS						
				PERIODO	n	X <sub>prom</sub>	S <sub>i</sub>	S <sub>i</sub> <sup>2</sup>	n S <sub>i</sub> <sup>2</sup>	
1965	1	25,9	P E R I O D O N° 1	1	18	37,93	43,90	1927,65	34697,64	
1966	2	5,9		2	19	69,59	45,72	2089,97	39709,44	
1967	3	13,5		<p style="text-align: center;">CALCULO DEL ESTADISTICO F DE FISHER</p> $F_d = \frac{S_2^2}{S_1^2}$ <p style="text-align: center;">F<sub>d</sub> = 1,084    CALCULADO</p> <p style="text-align: center;">F<sub>t</sub> = 2,250    TABULAR (Con 17 y 18 gl y 5% de significación de la Tabla "F" de Fisher)</p> <p><b>CONCLUSION</b> Como Fd calculado es menor que Ft tabular entonces se concluye que la serie es homogénea en la VARIANZA a un nivel de significación del 5%</p> <p><b>NOTA</b></p>						
1968	4	0,0								
1969	5	0,0								
1970	6	0,0								
1971	7	18,6								
1972	8	122,3								
1973	9	0,0								
1974	10	3,9								
1975	11	45,2								
1976	12	25,2								
1977	13	136,3								
1978	14	41,8								
1979	15	64,5								
1980	16	22,4								
1981	17	113,5								
1982	18	43,7								
1983	19	15,9								
1984	20		P							
1985	21	66,5	E							
1986	22	54,0	R							
1987	23	23,8	I							
1988	24	59,3	O							
1989	25	58,7	D							
1990	26	67,6	O							
1991	27	45,4								
1992	28	3,6	N°							
1993	29	99,6	2							
1994	30	87,3								
1995	31	52,7								
1996	32	22,3								
1997	33	155,5								
1998	34	38,7								
1999	35	145,4								
2000	36	113,1								
2001	37	143,2								

PRUEBA ESTADISTICA PARAMETRICA									
PRUEBA DE CRAMER									
AÑO	NUMERO DE DATOS	VALORES OBSERVADOS MES ENERO		PARAMETROS CALCULADOS					
1965	1	25,9	P	PERIODO	n	X <sub>prom</sub>	S <sub>i</sub>	S <sub>i</sub> <sup>2</sup>	n S <sub>i</sub> <sup>2</sup>
1966	2	5,9	E	1	8	23,28	41,16	1693,90	13551,22
1967	3	13,5	R	TOTAL	37	55,74	47,89	2293,59	84862,82
1968	4	0,0	I	<p style="text-align: center;">CALCULO DEL ESTADISTICO CRAMER</p> <p>TAU<sub>k</sub> = -0,678            (TAU<sub>k</sub>)<sup>2</sup> = 0,4596</p> $\tau_k = \frac{\bar{X}_k - \bar{X}}{S}$ $t_k = \left[ \frac{n'(n-2)}{n - n'(1 + \tau_k^2)} \right]^{1/2} \cdot \tau_k^2$ <p>t<sub>k</sub> = <b>1,528</b>    CALCULADO</p> <p>t<sub>t</sub> = <b>1,645</b>    TABULAR            (Con 35 gl y 5% de significación de la Tabla "T" de Student)</p> <p><b>CONCLUSION</b>            Como t<sub>d</sub> calculado es menor que t<sub>t</sub> tabular entónces se concluye que la serie es homogénea en la MEDIA a un nivel de significación del 5%</p>					
1969	5	0,0	O						
1970	6	0,0	D						
1971	7	18,6	O						
1972	8	122,3	1						
1973	9	0,0							
1974	10	3,9							
1975	11	45,2							
1976	12	25,2							
1977	13	136,3							
1978	14	41,8							
1979	15	64,5							
1980	16	22,4							
1981	17	113,5							
1982	18	43,7							
1983	19	15,9							
1984	20	127,2							
1985	21	66,5							
1986	22	54,0							
1987	23	23,8							
1988	24	59,3							
1989	25	58,7							
1990	26	67,6							
1991	27	45,4							
1992	28	3,6							
1993	29	99,6							
1994	30	87,3							
1995	31	52,7							
1996	32	22,3							
1997	33	155,5							
1998	34	38,7							
1999	35	145,4							
2000	36	113,1							
2001	37	143,2							

**PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm)**

CODIGO DE ESTACION	: 19121105											LONGITUD	: 69° 56'	
NOMBRE DE ESTACION	: TOQUELA											LATITUD	: 17° 38'	
CATEG. DE ESTACION	: PLU											ALTITUD	: 3650	
CUENCA	: CAPLINA											FILE	: SENAMHI	
	DPTO.	: TACNA												
	PROV.	: TACNA												
	DIST.	: PACHIA												
ANO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL	
1964	14,0	4,2	4,7	4,1	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	2,0	2,1	31,7	64,8	
1965	4,6	8,3	0,0		0,0	6,0	0,0	1,0	12,3	0,0	0,0	0,0	32,2	
1966	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		17,8			17,8	
1967	61,0	99,9	158,0	16,7	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	24,1	361,9	
1968	109,1	69,2	44,0	0,0	6,4	0,0	0,0	6,3	0,0	2,2	19,3	20,9	277,4	
1969	39,0	52,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1	0,0	9,8	9,6	114,4	
1970	0,0	24,0	0,0	0,0	0,0	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	13,8	48,5	
1971	32,1	35,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,4	13,9	88,8	
1972	189,6	306,6	196,5	0,0			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,6	718,3	
1973	196,7	320,9	37,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,9	0,0	0,0	565,4	
1974	322,6	136,4	31,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,7	496,0	
1975	61,5	88,7	77,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,6	249,6	
1976	64,5	36,2	24,8	0,0	0,0	0,0	2,1	5,4	12,6	0,0	0,0	3,5	149,1	
1977	37,8	99,0	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,6	152,0	
1978	7,9	0,0	7,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	18,1	
1979	14,0	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,0	48,8	
1980	7,2	0,0	23,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,5	
1981	49,3	41,0	21,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,0	124,3	
1982	7,6	1,5	14,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,2	6,5	0,0	35,1	
1983	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	1,1	
1984	43,8	25,3	46,0	0,0	0,0	2,6	0,0	3,3	0,0	10,5	3,9	0,0	135,4	
1985	7,3	92,6	24,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	46,6	15,4	186,8	
1986	18,1	16,6	6,3	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	21,4	64,6	
1987	8,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,2	
1988	92,4	0,0	29,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	122,0	
1989	23,7	68,6	9,6	11,4	0,0	0,0							113,3	
1990	3,1	16,0	15,6	0,0	0,0	7,5	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	45,1	88,5	
1991	25,8	1,3	11,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	S/D	1,2	39,7	
1992	5,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	53,8	60,6	
1993	73,2	1,1	22,4	0,0	0,0	0,0	0,0	7,7	0,0	0,0	0,0	22,3	126,7	
1994	0,0	64,0	5,4	5,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,4	88,5	
1995	29,8	0,0	62,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,1	95,9	
1996	46,2	24,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	3,8	3,6	78,3	
1997	100,4	110,0	27,3	0,0	0,0	0,0	0,0	11,1	15,2	0,0	0,0	7,3	271,3	
1998	87,4	11,5	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,8	124,0	
1999	21,3	140,4	84,1	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	2,6	0,0	13,3	262,5	
2000	136,5	58,0	41,3	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,3	251,9	
2001	60,6	187,6	35,0										283,2	
<b>TOTAL</b>	<b>2002,1</b>	<b>2146,3</b>	<b>1066,6</b>	<b>37,9</b>	<b>6,4</b>	<b>25,1</b>	<b>2,1</b>	<b>39,4</b>	<b>45,4</b>	<b>50,2</b>	<b>108,6</b>	<b>465,4</b>	<b>5995,5</b>	
<b>PROM</b>	<b>52,7</b>	<b>58,0</b>	<b>28,1</b>	<b>1,1</b>	<b>0,2</b>	<b>0,7</b>	<b>0,1</b>	<b>1,1</b>	<b>1,3</b>	<b>1,4</b>	<b>3,2</b>	<b>13,3</b>	<b>157,8</b>	
<b>D.STD</b>	<b>66,7</b>	<b>78,3</b>	<b>42,0</b>	<b>3,5</b>	<b>1,1</b>	<b>1,8</b>	<b>0,4</b>	<b>2,6</b>	<b>3,8</b>	<b>3,8</b>	<b>8,7</b>	<b>13,2</b>	<b>159,3</b>	
<b>MAX</b>	<b>322,6</b>	<b>320,9</b>	<b>196,5</b>	<b>16,7</b>	<b>6,4</b>	<b>7,5</b>	<b>2,1</b>	<b>11,1</b>	<b>15,2</b>	<b>17,8</b>	<b>46,6</b>	<b>53,8</b>	<b>718,3</b>	
<b>MIN</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>1,1</b>	

## HISTOGRAMA DE PRECIPITACION



## PRUEBA ESTADISTICA NO PARAMETRICA

### PRUEBA DE HELMERT

ANO	NUMERO DE DATOS	VALORES OBSERVADOS	DESVIACIONES		SECUENCIA O CAMBIO
1964	1	64,8	-89,6	N	S
1965	2	32,2	-122,2	N	S
1966	3	17,8	-136,6	N	C
1967	4	361,9	207,5	P	S
1968	5	277,4	123,0	P	C
1969	6	114,4	-40,0	N	S
1970	7	48,5	-105,9	N	S
1971	8	88,8	-65,6	N	C
1972	9	718,3	563,9	P	S
1973	10	565,4	411,0	P	S
1974	11	496,0	341,6	P	S
1975	12	249,6	95,2	P	C
1976	13	149,1	-5,3	N	S
1977	14	152,0	-2,4	N	S
1978	15	18,1	-136,3	N	S
1979	16	48,8	-105,6	N	S
1980	17	30,5	-123,9	N	S
1981	18	124,3	-30,1	N	S
1982	19	35,1	-119,3	N	S
1983	20	1,1	-153,3	N	S
1984	21	135,4	-19,0	N	C
1985	22	186,8	32,4	P	C
1986	23	64,6	-89,8	N	S
1987	24	8,2	-146,2	N	S
1988	25	122,0	-32,4	N	S
1989	26	113,3	-41,1	N	S
1990	27	88,5	-65,9	N	S
1991	28	39,7	-114,7	N	S
1992	29	60,6	-93,8	N	S
1993	30	126,7	-27,7	N	S
1994	31	88,5	-65,9	N	S
1995	32	95,9	-58,5	N	S
1996	33	78,3	-76,1	N	C
1997	34	271,3	116,9	P	C
1998	35	124,0	-30,4	N	C
1999	36	262,5	108,1	P	S
2000	37	251,9	97,5	P	C
PROMEDIO		154,4	NUMERO DE SECUENCIAS		27
			NUMERO DE CAMBIOS		10
			S - C		17,0
			Error Máximo = $\pm(N-1)^{1/2}$		6,0

CONCLUSION Como Error Máximo = 6.0 y es mayor que S-C = 17.0 entonces la serie de datos de precipitación es no homogénea

## PRUEBA ESTADISTICA NO PARAMETRICA

### PRUEBA DE LAS SECUENCIAS

ANO	NUMERO DE DATOS	VALORES OBSERVADOS	SECUENCIAS	"U"
1964	1	64,8	B	S
1965	2	32,2	B	S
1966	3	17,8	B	C
1967	4	361,9	A	S
1968	5	277,4	A	S
1969	6	114,4	A	C
1970	7	48,5	B	S
1971	8	88,8	B	C
1972	9	718,3	A	S
1973	10	565,4	A	S
1974	11	496,0	A	S
1975	12	249,6	A	S
1976	13	149,1	A	S
1977	14	152,0	A	C
1978	15	18,1	B	S
1979	16	48,8	B	S
1980	17	30,5	B	C
1981	18	124,3	A	C
1982	19	35,1	B	S
1983	20	1,1	B	C
1984	21	135,4	A	S
1985	22	186,8	A	C
1986	23	64,6	B	S
1987	24	8,2	B	C
1988	25	122,0	A	C
1989	26	113,3	B	S
1990	27	88,5	B	S
1991	28	39,7	B	S
1992	29	60,6	B	C
1993	30	126,7	A	C
1994	31	88,5	B	S
1995	32	95,9	B	S
1996	33	78,3	B	C
1997	34	271,3	A	S
1998	35	124,0	A	S
1999	36	262,5	A	S
2000	37	251,9	A	C
MEDIANA		113,3	No. SECUENCIAS	23
			RANGO No. DATOS	16 - 23

CONCLUSION Como el rango para los 37 datos es (16 - 23) y el número de secuencias es 19 entonces la serie de datos de precipitación es homogénea



PRUEBA ESTADISTICA PARAMETRICA									
PRUEBA DE F DE FISHER									
AÑO	NUMERO DE DATOS	VALORES OBSERVADOS		PARAMETROS CALCULADOS					
				PERIODO	n	X <sub>prom</sub>	S <sub>i</sub>	S <sub>i</sub> <sup>2</sup>	n S <sub>i</sub> <sup>2</sup>
1964	1	64,8	P E R I O D O N° 1	1	18	197,66	208,91	43642,03	785556,51
1965	2	32,2		2	19	113,39	80,20	6431,60	122200,31
1966	3	17,8		<p style="text-align: center;">CALCULO DEL ESTADISTICO F DE FISHER</p> $F_d = \frac{S_2^2}{S_1^2}$ <p style="text-align: center;">F<sub>d</sub> = 0,147    CALCULADO</p> <p style="text-align: center;">F<sub>t</sub> = 2,250    TABULAR (Con 17 y 18 gl y 5% de significación de la Tabla "F" de Fisher)</p> <p><b>CONCLUSION</b> Como Fd calculado es menor que Ft tabular entonces se concluye que la serie es homogénea en la VARIANZA a un nivel de significación del 5%</p> <p><b>NOTA</b></p>					
1967	4	361,9							
1968	5	277,4							
1969	6	114,4							
1970	7	48,5							
1971	8	88,8							
1972	9	718,3							
1973	10	565,4							
1974	11	496,0							
1975	12	249,6							
1976	13	149,1							
1977	14	152,0							
1978	15	18,1							
1979	16	48,8							
1980	17	30,5							
1981	18	124,3							
1982	19	35,1							
1983	20	1,1	P						
1984	21	135,4	E						
1985	22	186,8	R						
1986	23	64,6	I						
1987	24	8,2	O						
1988	25	122,0	D						
1989	26	113,3	O						
1990	27	88,5							
1991	28	39,7	N°						
1992	29	60,6	2						
1993	30	126,7							
1994	31	88,5							
1995	32	95,9							
1996	33	78,3							
1997	34	271,3							
1998	35	124,0							
1999	36	262,5							
2000	37	251,9							

PRUEBA ESTADISTICA PARAMETRICA									
PRUEBA DE CRAMER									
AÑO	NUMERO DE DATOS	VALORES OBSERVADOS MES ENERO		PARAMETROS CALCULADOS					
1964	1	64,8	P	PERIODO	n	$X_{prom}$	$S_i$	$S_i^2$	$n S_i^2$
1965	2	32,2	E	1	8	125,73	125,55	15763,71	126109,64
1966	3	17,8	R	TOTAL	37	154,39	160,15	25647,95	948973,97
1967	4	361,9	I	<p style="text-align: center;">CALCULO DEL ESTADISTICO CRAMER</p> <p>TAU<sub>k</sub> = -0,179            (TAU<sub>k</sub>)<sup>2</sup> = 0,0320</p> $\tau_k = \frac{\bar{X}_k - \bar{X}}{S}$ $t_k = \left[ \frac{n'(n-2)}{n - n'(1 + \tau_k^2)} \right]^{1/2} \cdot \tau_k^2$ <p>t<sub>k</sub> = <b>0,100</b>    CALCULADO</p> <p>t<sub>t</sub> = <b>1,645</b>    TABULAR            (Con 35 gl y 5% de significación de la Tabla "T" de Student)</p> <p><b>CONCLUSION</b>            Como t<sub>d</sub> calculado es menor que t<sub>t</sub> tabular entónces se concluye que la serie es homogénea en la MEDIA a un nivel de significación del 5%</p>					
1968	5	277,4	O						
1969	6	114,4	D						
1970	7	48,5	O						
1971	8	88,8	1						
1972	9	718,3							
1973	10	565,4							
1974	11	496,0							
1975	12	249,6							
1976	13	149,1							
1977	14	152,0							
1978	15	18,1							
1979	16	48,8							
1980	17	30,5							
1981	18	124,3							
1982	19	35,1							
1983	20	1,1							
1984	21	135,4							
1985	22	186,8							
1986	23	64,6							
1987	24	8,2							
1988	25	122,0							
1989	26	113,3							
1990	27	88,5							
1991	28	39,7							
1992	29	60,6							
1993	30	126,7							
1994	31	88,5							
1995	32	95,9							
1996	33	78,3							
1997	34	271,3							
1998	35	124,0							
1999	36	262,5							
2000	37	251,9							

**PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm)**

CODIGO DE ESTACION	: 19121107												LONGITUD	: 70° 11'
NOMBRE DE ESTACION	: CORPAC.												LATITUD	: 17° 56'
CATEG. DE ESTACION	: CP												ALTITUD	: 875
CUENCA	: CAPLINA												FUENTE	: CORPAC
DPTO.	: TACNA													
PROV.	: TACNA													
DIST.	: CALANA													
ANO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL	PROM
1950	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	0,6	0,9	3,7	0,0	6,9	0,6
1951	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,2	5,3	0,0	0,0	12,6	6,5	26,0	2,2
1952	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,6	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0	23,1	1,9
1953	0,0	0,0	7,0	12,3	15,0	11,0	5,0	17,0	7,0	39,5	0,0	0,0	113,8	9,5
1954	4,0	16,0	0,0	0,0	0,0	12,0	0,0	6,0	17,0	1,0	0,0	3,0	59,0	4,9
1955	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,0	12,0	40,0	12,0	0,0	0,0	78,0	6,5
1956	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	10,0	0,0	6,0	9,0	1,0	0,0	0,0	27,0	2,3
1957	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	30,0	0,0	41,0	32,0	8,0	1,0	0,0	114,1	9,5
1958	0,0	1,0	0,0	0,0	27,0	3,7	7,9	9,6	4,0	6,5	0,0	3,0	62,7	5,2
1959	0,0	0,0	0,0	1,6	11,4	4,7	6,9	10,2	13,2	0,0	0,0	0,0	48,0	4,0
1960	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	10,3	20,2	13,0	0,0	0,0	44,9	3,7
1961	0,0	0,0	0,0	1,4	3,2	0,7	6,0	9,0	34,6	0,0	0,0	0,0	54,9	4,6
1962	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1	8,0	33,0	0,0	0,0	0,0	44,1	3,7
1963	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,0	17,6	33,1	3,4	0,8	0,0	86,9	7,2
1964	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	7,7	0,0	0,0	0,0	12,7	1,1
1965	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	6,5	14,6	22,6	4,6	0,0	7,8	58,3	4,9
1966	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,9	0,3
1967	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0	0,0	14,6	0,5	0,0	0,0	24,1	2,0
1968	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
1969	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
1970	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	2,0	0,2
1971	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,0	0,0	9,5	0,0	0,0	27,5	2,3
1972	0,0	0,0	0,0	0,0									0,0	
1973														
1974														
1975														
1976														
1977														
1978														
1979														
1980														
1981														
1982														
1983														
1984														
1985														
1986														
1987														
1988														
1989														
1990														
1991														
1992														

## HISTOGRAMA DE PRECIPITACION











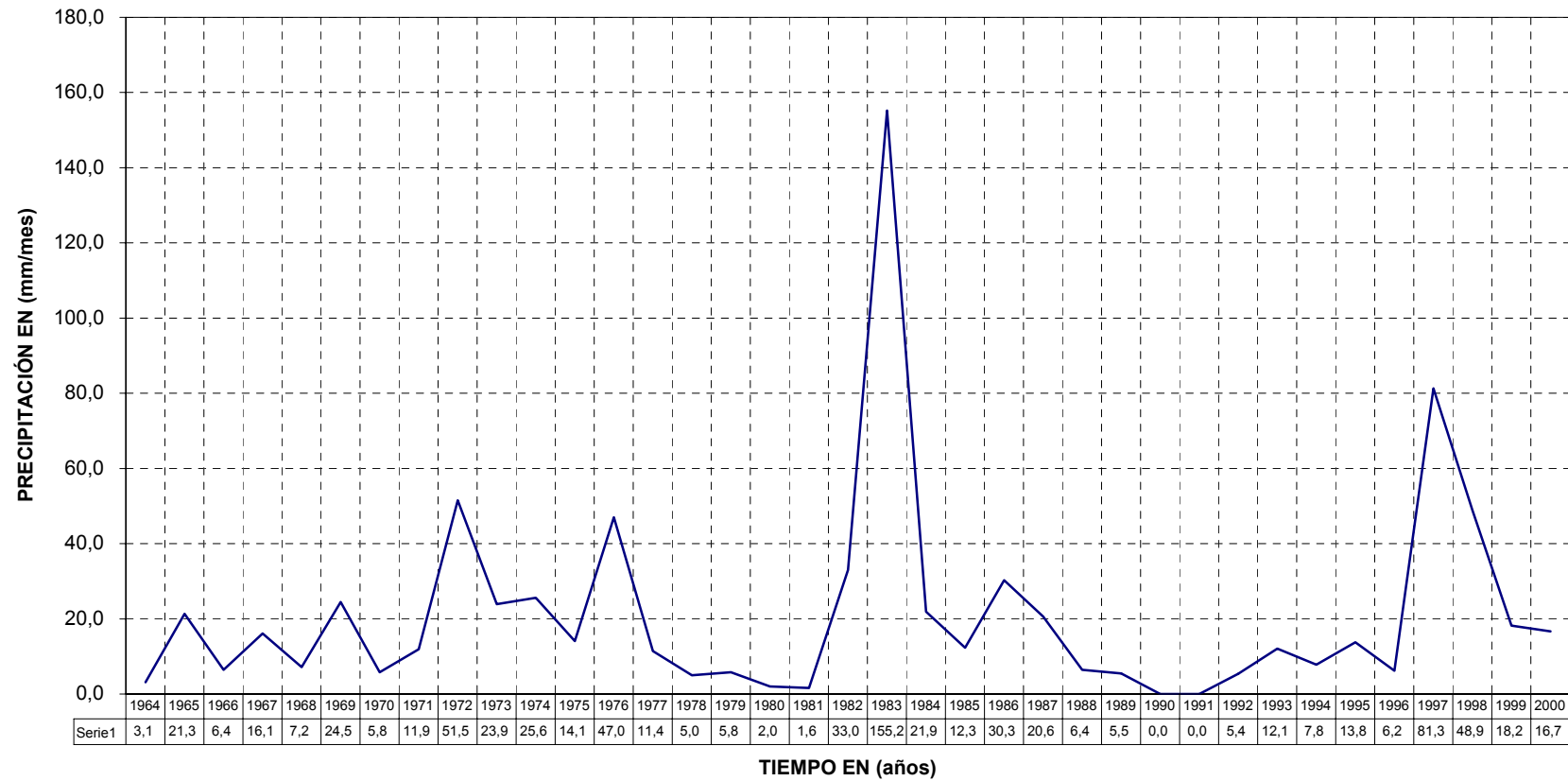


**PRECIPITACION TOTAL MENSUAL (mm)**

CODIGO DE ESTACION : 19121100	DPTO. : TACNA	LONGITUD : 70° 11'
NOMBRE DE ESTACION : CALANA	PROV. : TACNA	LATITUD : 17° 56'
CATEG. DE ESTACION : CP	DIST. : CALANA	ALTITUD : 875 m.s.n.m.
CUENCA : CAPLINA		FUENTE : SENAMH

ANO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	TOTAL	PROM
1964	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1	0,3
1965	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,9	7,6	1,0	0,5	5,3	21,3	1,8
1966	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	2,8	1,1	0,0	2,3	0,0	6,4	0,5
1967	0,0	1,7	0,0	0,0	1,4	1,2	4,6	1,5	4,0	0,0	0,0	1,7	16,1	1,3
1968	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	3,7	0,8	0,0	0,0	7,2	0,6
1969	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	8,6	1,4	1,5	3,4	0,4	7,7	0,0	24,5	2,0
1970	1,2	0,0	0,9	0,2	0,3	0,1	0,9	0,0	1,2	1,0	0,0	0,0	5,8	0,5
1971	2,1	0,4	0,0	0,0	0,5	0,3	0,1	6,1	0,5	0,0	0,0	1,9	11,9	1,0
1972	1,0	0,1	0,1	0,1	1,6	0,3	16,0	7,7	11,7	1,1	9,2	2,6	51,5	4,3
1973	3,5	4,6	0,2	0,0	0,1	4,9	1,8	4,8	2,4	1,2	0,0	0,4	23,9	2,0
1974	11,1	0,5	0,0	0,9	0,0	0,7	1,0	2,0	4,6	0,8	4,0	0,0	25,6	2,1
1975	7,7	2,7	0,1	0,0	0,0	0,9	0,1	0,4	1,7	0,0	0,0	0,5	14,1	1,2
1976	2,9	2,2	0,1	0,0	0,1	9,1	3,6	16,7	8,1	1,0	0,0	3,2	47,0	3,9
1977	4,6	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	2,6	1,7	0,2	0,4	0,0	11,4	1,0
1978	0,0	0,0	0,0	2,0	0,1	0,9	0,2	0,9	0,7	0,1	0,1	0,0	5,0	0,4
1979	1,2	0,1	3,5	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,6	0,1	0,0	0,0	5,8	0,5
1980	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	1,0	0,5	0,1	0,1	0,0	0,1	2,0	0,2
1981	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	1,1	0,0	0,0	0,1	1,6	0,1
1982	0,0	0,1	1,5	0,0	0,1	0,1	0,1	3,2	5,1	5,6	7,8	9,4	33,0	2,8
1983	52,7	35,0	0,4	0,5	19,1	7,4	14,2	18,1	1,8	0,9	2,8	2,3	155,2	12,9
1984	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,5	0,0	3,7	0,8	6,9	0,0	0,0	21,9	1,8
1985	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,1	1,3	4,5	3,3	0,1	0,6	12,3	1,0
1986	4,3	8,1	0,0	0,0	2,1	1,0	4,0	1,4	7,6	1,2	0,0	0,6	30,3	2,5
1987	1,0	0,0	2,1	0,1	0,2	0,9	8,9	1,0	3,2	2,1	0,0	1,1	20,6	1,7
1988	0,7	0,0	0,4	0,0	0,0	0,7	0,5	1,4	2,1	0,6	0,0	0,0	6,4	0,5
1989	0,0	0,0	1,8	0,0	0,0	0,0	1,5	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	5,5	0,5
1990	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
1991	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
1992	0,0	0,0	0,0	3,2	1,1	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,4	0,5
1993	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	3,8	4,5	2,2	0,0	0,0	0,0	0,4	12,1	1,0
1994	0,0	0,0	0,0	1,0	0,2	1,5	0,0	3,5	0,0	0,4	1,0	0,2	7,8	0,7
1995	0,0	0,0	9,6	0,0	T	T	s/d	2,2	1,6	0,4	0,0	0,0	13,8	1,2
1996	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	4,4	0,0	0,0	0,3	0,0	6,2	0,5
1997	4,6	3,5	0,8	0,0	6,1	1,7	6,0	8,4	21,0	5,6	8,7	14,9	81,3	6,8
1998	33,6	1,9	0,0	1,1	0,2	0,8	1,5	5,0	2,1	1,3	0,0	1,4	48,9	4,1
1999	0,9	0,4	0,3	0,0	0,0	1,1	0,0	0,7	2,2	1,3	2,4	8,9	18,2	1,5
2000	7,5	0,8	0,6	0,1	0,0	2,2	2,3	1,7	0,0	1,0	0,0	0,5	16,7	1,4
2001	0,2	2,5	0,7											
<b>TOTAL</b>	<b>140,9</b>	<b>72,9</b>	<b>23,2</b>	<b>9,3</b>	<b>34,4</b>	<b>61,8</b>	<b>77,4</b>	<b>115,3</b>	<b>106,2</b>	<b>38,4</b>	<b>47,3</b>	<b>56,1</b>	<b>779,8</b>	<b>65,0</b>
<b>PROM</b>	<b>3,7</b>	<b>1,9</b>	<b>0,6</b>	<b>0,3</b>	<b>0,9</b>	<b>1,7</b>	<b>2,1</b>	<b>3,1</b>	<b>2,9</b>	<b>1,0</b>	<b>1,3</b>	<b>1,5</b>	<b>21,1</b>	<b>1,8</b>
<b>D.STD</b>	<b>10,0</b>	<b>5,8</b>	<b>1,7</b>	<b>0,7</b>	<b>3,3</b>	<b>2,8</b>	<b>3,8</b>	<b>4,1</b>	<b>4,1</b>	<b>1,7</b>	<b>2,7</b>	<b>3,2</b>	<b>28,4</b>	<b>2,4</b>
<b>MAX</b>	<b>52,7</b>	<b>35,0</b>	<b>9,6</b>	<b>3,2</b>	<b>19,1</b>	<b>10,5</b>	<b>16,0</b>	<b>18,1</b>	<b>21,0</b>	<b>6,9</b>	<b>9,2</b>	<b>14,9</b>	<b>155,2</b>	<b>12,9</b>
<b>MIN</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

## HISTOGRAMA DE PRECIPITACION



PRUEBA ESTADISTICA NO PARAMETRICA

PRUEBA DE HELMERT

ANO	NUMERO DE DATOS	VALORES OBSERVADOS	DESVIACIONES		SECUENCIA O CAMBIO
1964	1	3,1	-18,0	N	C
1965	2	21,3	0,2	P	C
1966	3	6,4	-14,7	N	S
1967	4	16,1	-5,0	N	S
1968	5	7,2	-13,9	N	C
1969	6	24,5	3,4	P	C
1970	7	5,8	-15,3	N	S
1971	8	11,9	-9,2	N	C
1972	9	51,5	30,4	P	S
1973	10	23,9	2,8	P	S
1974	11	25,6	4,5	P	C
1975	12	14,1	-7,0	N	C
1976	13	47,0	25,9	P	C
1977	14	11,4	-9,7	N	S
1978	15	5,0	-16,1	N	S
1979	16	5,8	-15,3	N	S
1980	17	2,0	-19,1	N	S
1981	18	1,6	-19,5	N	C
1982	19	33,0	11,9	P	S
1983	20	155,2	134,1	P	S
1984	21	21,9	0,8	P	C
1985	22	12,3	-8,8	N	C
1986	23	30,3	9,2	P	C
1987	24	20,6	-0,5	N	S
1988	25	6,4	-14,7	N	S
1989	26	5,5	-15,6	N	S
1990	27	0,0	-21,1	N	S
1991	28	0,0	-21,1	N	S
1992	29	5,4	-15,7	N	S
1993	30	12,1	-9,0	N	S
1994	31	7,8	-13,3	N	S
1995	32	13,8	-7,3	N	S
1996	33	6,2	-14,9	N	C
1997	34	81,3	60,2	P	S
1998	35	48,9	27,8	P	C
1999	36	18,2	-2,9	N	S
2000	37	16,7	-4,4	N	C
PROMEDIO		21,1	NUMERO DE SECUENCIAS		22
			NUMERO DE CAMBIOS		15
			S - C		7,0
			Error Máximo = $\pm(N-1)^{1/2}$		6,0

CONCLUSION Como Error Máximo = 6.0 y es mayor que S-C = 7.0 entónces la serie de datos de precipitación es no homogénea

**PRUEBA ESTADISTICA NO PARAMETRICA**

**PRUEBA DE LAS SECUENCIAS**

ANO	NUMERO DE DATOS	VALORES OBSERVADOS	SECUENCIAS	"U"
1964	1	3,1	B	C
1965	2	21,3	A	C
1966	3	6,4	B	C
1967	4	16,1	A	C
1968	5	7,2	B	C
1969	6	24,5	A	C
1970	7	5,8	B	S
1971	8	11,9	B	C
1972	9	51,5	A	S
1973	10	23,9	A	S
1974	11	25,6	A	S
1975	12	14,1	A	S
1976	13	47,0	A	C
1977	14	11,4	B	S
1978	15	5,0	B	S
1979	16	5,8	B	S
1980	17	2,0	B	S
1981	18	1,6	B	C
1982	19	33,0	A	S
1983	20	155,2	A	S
1984	21	21,9	A	C
1985	22	12,3	B	C
1986	23	30,3	A	S
1987	24	20,6	A	C
1988	25	6,4	B	S
1989	26	5,5	B	S
1990	27	0,0	B	S
1991	28	0,0	B	S
1992	29	5,4	B	S
1993	30	12,1	B	S
1994	31	7,8	B	C
1995	32	13,8	A	C
1996	33	6,2	B	C
1997	34	81,3	A	S
1998	35	48,9	A	S
1999	36	18,2	A	S
2000	37	16,7	A	C
<b>MEDIANA</b>		12,3	<b>No. SECUENCIAS</b>	21
			<b>RANGO No. DATOS</b>	16 - 23

CONCLUSION Como el rango para los 37 datos es (16 - 23) y el número de secuencias es 21  
entonces la serie de datos de precipitación es homogénea

PRUEBA ESTADISTICA PARAMETRICA										
PRUEBA DE F DE FISHER										
AÑO	NUMERO DE DATOS	VALORES OBSERVADOS		PARAMETROS CALCULADOS						
1964	1	3,1	P E R I O D O  Nº 1	PERIODO	n	X <sub>prom</sub>	S <sub>i</sub>	S <sub>i</sub> <sup>2</sup>	n S <sub>i</sub> <sup>2</sup>	
1965	2	21,3		1	18	15,79	14,52	210,91	3796,30	
1966	3	6,4		2	18	18,91	19,96	398,38	7170,92	
1967	4	16,1		<p style="text-align: center;">CALCULO DEL ESTADISTICO F DE FISHER</p> $F_d = \frac{S_2^2}{S_1^2}$ <p style="text-align: center;">F<sub>d</sub> = 1,889    CALCULADO</p> <p style="text-align: center;">F<sub>t</sub> = 2,270    TABULAR (Con 18 y 17 gl y 5% de significación de la Tabla "F" de Fisher)</p>						
1968	5	7,2								
1969	6	24,5								
1970	7	5,8								
1971	8	11,9								
1972	9	51,5								
1973	10	23,9								
1974	11	25,6								
1975	12	14,1								
1976	13	47,0								
1977	14	11,4								
1978	15	5,0								
1979	16	5,8								
1980	17	2,0								
1981	18	1,6								
1982	19	33,0								
1983	20		P	<p><b>CONCLUSION</b></p> <p>Como Fd calculado es menor que Ft tabular entonces se concluye que la serie es homogénea en la VARIANZA a un nivel de significación del 5%</p> <p><b>NOTA</b></p> <p>Al existir un dato fuera de la serie normal el año 1983, se opta por eliminar dicho del análisis estadístico.</p>						
1984	21	21,9	E							
1985	22	12,3	R							
1986	23	30,3	I							
1987	24	20,6	O							
1988	25	6,4	D							
1989	26	5,5	O							
1990	27	0,0								
1991	28	0,0	Nº							
1992	29	5,4	2							
1993	30	12,1								
1994	31	7,8								
1995	32	13,8								
1996	33	6,2								
1997	34	81,3								
1998	35	48,9								
1999	36	18,2								
2000	37	16,7								

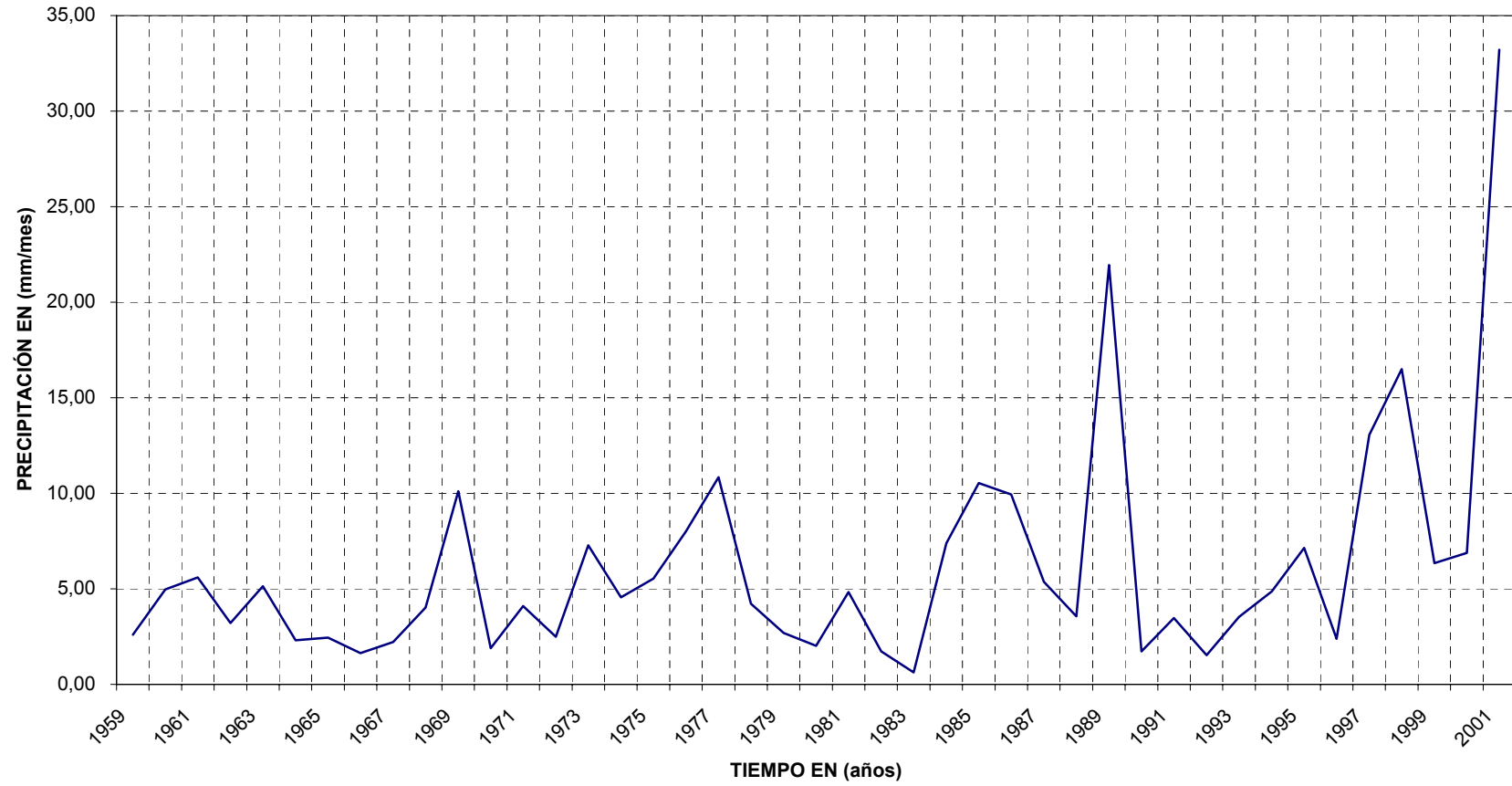
PRUEBA ESTADISTICA PARAMETRICA									
PRUEBA DE CRAMER									
AÑO	NUMERO DE DATOS	VALORES OBSERVADOS MES ENERO		PARAMETROS CALCULADOS					
1964	1	3,1	P E R I O D O 1	PERIODO	n	$X_{prom}$	$S_i$	$S_i^2$	$n S_i^2$
1965	2	21,3		1	8	12,04	7,85	61,66	493,26
1966	3	6,4		TOTAL	37	21,08	28,35	803,74	29738,45
1967	4	16,1		<p style="text-align: center;">CALCULO DEL ESTADISTICO CRAMER</p> <p>TAU<sub>k</sub> = -0,319  (TAU<sub>k</sub>)<sup>2</sup> = 0,1016</p> $\tau_k = \frac{\bar{X}_k - \bar{X}}{S}$ $t_k = \left[ \frac{n'(n-2)}{n - n'(1 + \tau_k^2)} \right]^{1/2} \cdot \tau_k^2$ <p>t<sub>k</sub> = <b>0,320</b>    CALCULADO</p> <p>t<sub>t</sub> = <b>1,645</b>    TABULAR  (Con 35 gl y 5% de significación de la Tabla "T" de Student)</p> <p><b>CONCLUSION</b>  Como t<sub>d</sub> calculado es menor que t<sub>t</sub> tabular entónces se concluye que la serie es homogénea en la MEDIA a un nivel de significación del 5%</p>					
1968	5	7,2							
1969	6	24,5							
1970	7	5,8							
1971	8	11,9							
1972	9	51,5							
1973	10	23,9							
1974	11	25,6							
1975	12	14,1							
1976	13	47,0							
1977	14	11,4							
1978	15	5,0							
1979	16	5,8							
1980	17	2,0							
1981	18	1,6							
1982	19	33,0							
1983	20	155,2							
1984	21	21,9							
1985	22	12,3							
1986	23	30,3							
1987	24	20,6							
1988	25	6,4							
1989	26	5,5							
1990	27	0,0							
1991	28	0,0							
1992	29	5,4							
1993	30	12,1							
1994	31	7,8							
1995	32	13,8							
1996	33	6,2							
1997	34	81,3							
1998	35	48,9							
1999	36	18,2							
2000	37	16,7							

# **ANÁLISIS DE MÁXIMAS DESCARGAS**

DESCARGAS MAXIMAS MENSUALES (m <sup>3</sup> /s)														
CODIGO DE ESTACION	: 19121123													
NOMBRE DE ESTACION	: BOCATOMA CALIENTES													
CATEG. DE ESTACION	: LIMNIGRAFICA						DPTO.	: TACNA			LONGIT : 70° 07'			
CUENCA	: CAPLINA						PROV.	: TACNA			LATITUD : 17° 51'			
RIO	: CAPLINA						DIST.	: PACHIA			ALTITUD : 1300 m.s.n.m.			
	FUENTI : DISRAGT.													
ANO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	MAX	D.STD
1959	1,56	1,34	2,60	1,10	0,70	0,56	0,70	0,67	0,67	0,68	0,70	1,02	2,60	0,58
1960	4,97	2,35	1,44	0,99	0,76	0,55	0,68	0,69	0,68	0,68	0,71	1,06	4,97	1,26
1961	4,77	5,60	2,30	0,86	0,72	0,58	0,63	0,58	0,61	0,60	0,60	1,12	5,60	1,76
1962	2,83	3,22	1,50	1,04	0,60	0,46	0,75	0,54	0,61	0,62	0,64	0,83	3,22	0,93
1963	1,80	4,76	5,14	1,04	0,70	0,54	0,63	0,66	0,71	0,66	0,69	0,90	5,14	1,64
1964	0,98	1,97	2,31	1,36	0,90	0,71	0,92	0,84	0,72	0,73	0,76	0,78	2,31	0,53
1965	1,16	2,44	1,30	0,75	0,77	0,58	0,68	0,70	0,73	0,70	0,68	0,86	2,44	0,52
1966	0,90	1,63	1,35	0,00	0,62	0,48	0,56	0,60	0,60	0,63	0,62	0,70	1,63	0,42
1967	0,71	1,72	2,22	0,67	0,57	0,62	0,72	0,84	0,80	0,76	0,79	1,04	2,22	0,50
1968	2,42	3,98	4,02	1,42	1,06	0,83	0,87	0,60	0,69	0,64	0,74	0,95	4,02	1,26
1969	5,87	10,10	3,23	1,04	0,78	0,69	0,86	0,87	0,68	0,67	0,64	0,88	10,10	2,94
1970	1,70	1,90	1,38	0,72	0,60	0,48	0,61	0,61	0,62	0,65	0,65	0,80	1,90	0,48
1971	1,78	4,10	1,83	0,70	0,61	0,52	0,61	0,55	0,59	0,55	0,50	0,60	4,10	1,06
1972	2,50	1,16	1,07	1,07	0,90	0,48	0,67	0,63	0,61	0,63	0,66	0,86	2,50	0,54
1973	3,37	6,60	7,27	1,23	0,85	0,56	0,77	0,77	0,64	0,60	0,58	0,60	7,27	2,44
1974	4,55	1,85	2,59	1,14	0,80	0,62	0,80	1,01	0,83	0,66	0,72	0,74	4,55	1,16
1975	5,09	5,07	5,53	1,65	0,92	0,61	0,80	0,68	0,65	0,69	0,67	1,56	5,53	1,98
1976	4,68	7,99	5,60	1,35	0,92	0,81	0,77	0,75	0,83	0,75	0,68	0,80	7,99	2,49
1977	3,76	8,26	10,84	1,17	0,93	0,85	0,84	0,82	0,73	0,69	0,68	0,81	10,84	3,43
1978	2,71	4,22	0,92	0,73	0,67	0,72	0,67	0,63	0,59	0,59	0,67	0,61	4,22	1,14
1979	1,26	0,72	2,69	0,81	0,64	0,66	0,65	0,64	0,58	0,62	0,50	1,09	2,69	0,60
1980	0,86	0,64	2,01	0,69	0,59	0,57	0,62	0,56	0,54	0,65	0,53	0,51	2,01	0,41
1981	1,06	4,83	4,43	0,99	0,70	0,69	0,61	0,61	0,64	0,53	0,56	0,76	4,83	1,54
1982	1,04	1,73	1,26	0,68	0,67	0,70	0,59	0,56	0,63	0,67	0,58	0,89	1,73	0,35
1983	0,49	0,47	0,63	0,49	0,54	0,52	0,59	0,49	0,54	0,51	0,41	0,45	0,63	0,06
1984	1,87	7,38	2,80	1,71	0,61	0,65	0,62	0,63	0,50	0,67	0,76	0,62	7,38	1,97
1985	0,75	10,54	5,52	2,34	0,83	0,72	0,70	0,61	0,62	0,52	0,62	0,90	10,54	3,03
1986	4,78	9,94	2,33	1,70	0,88	0,80	0,76	0,78	0,64	0,60	0,62	1,00	9,94	2,75
1987	5,36	2,58	1,05	0,74	0,71	0,79	0,86	0,69	0,62	0,71	0,58	0,55	5,36	1,40
1988	3,56	2,24	1,98	1,19	0,74	0,70	0,68	0,66	0,58	0,53	0,48	0,66	3,56	0,95
1989	0,98	21,94	1,33	1,00	0,82	0,70	0,66	0,60	0,63	0,55	0,49	0,45	21,94	6,12
1990	0,58	0,83	0,84	0,54	0,55	0,64	0,56	0,53	0,47	0,42	0,51	1,73	1,73	0,35
1991	3,47	1,56	2,64	1,09	0,84	0,79	0,73	0,68	0,54	0,48	0,49	0,51	3,47	0,95
1992	0,69	0,44	0,39	0,44	0,47	0,57	0,61	0,51	0,45	0,40	0,52	1,53	1,53	0,31
1993	3,54	1,73	3,03	0,65	0,56	0,51	0,54	0,63	0,43	0,42	0,39	0,75	3,54	1,09
1994	4,86	4,17	0,92	0,93	0,54	0,58	0,55	0,54	0,50	0,46	0,41	0,72	4,86	1,53
1995	1,35	0,49	7,14	0,71	0,56	0,51	0,48	0,44	0,40	0,38	0,36	0,47	7,14	1,92
1996	2,18	2,39	1,20	0,62	0,56	0,45	0,73	0,42	0,46	0,35	0,41	0,39	2,39	0,71
1997	3,60	13,06	0,77	1,48	0,63	0,59	0,59	0,63	0,70	0,48	0,46	0,64	13,06	3,60
1998	16,50	3,37	0,75	0,50	0,50	0,52	0,51	0,47	0,42	0,45	0,42	0,65	16,50	4,61
1999	1,25	5,60	6,35	5,19	1,02	0,70	0,67	0,59	0,53	0,60	0,50	0,61	6,35	2,28
2000	5,64	6,76	6,89	1,77	0,84	0,81	0,77	0,68	0,58	0,56	0,55	0,64	6,89	2,58
2001	10,05	33,22	15,82										33,22	12,06
PROM	3,11	5,04	3,19	1,10	0,72	0,63	0,68	0,64	0,61	0,59	0,58	0,81	5,47	--
D.STD	2,89	6,04	3,03	0,78	0,15	0,11	0,10	0,12	0,10	0,11	0,11	0,29	6,00	--
MAX	16,50	33,22	15,82	5,19	1,06	0,85	0,92	1,01	0,83	0,76	0,79	1,73	21,94	--
MIN	0,49	0,44	0,39	0,00	0,47	0,45	0,48	0,42	0,40	0,35	0,36	0,39	0,63	--



# HISTOGRAMA DE DESCARGAS MAXIMAS



## PRUEBA ESTADISTICA NO PARAMETRICA

### PRUEBA DE HELMERT

ANO	NUMERO DATOS	VALORES OBSERVADOS	DESVIACIONES		SECUENCIA O CAMBIO
1959	1	2,595	-3,555	N	S
1960	2	4,966	-1,184	N	S
1961	3	5,596	-0,554	N	S
1962	4	3,218	-2,932	N	S
1963	5	5,136	-1,014	N	S
1964	6	2,310	-3,840	N	S
1965	7	2,443	-3,707	N	S
1966	8	1,634	-4,516	N	S
1967	9	2,221	-3,929	N	S
1968	10	4,019	-2,131	N	C
1969	11	10,100	3,950	P	C
1970	12	1,899	-4,251	N	S
1971	13	4,097	-2,053	N	S
1972	14	2,500	-3,650	N	C
1973	15	7,274	1,124	P	C
1974	16	4,549	-1,601	N	S
1975	17	5,530	-0,620	N	C
1976	18	7,993	1,843	P	S
1977	19	10,842	4,692	P	C
1978	20	4,224	-1,926	N	S
1979	21	2,691	-3,459	N	S
1980	22	2,013	-4,137	N	S
1981	23	4,831	-1,319	N	S
1982	24	1,728	-4,422	N	S
1983	25	0,631	-5,519	N	C
1984	26	7,382	1,232	P	S
1985	27	10,542	4,392	P	S
1986	28	9,940	3,790	P	C
1987	29	5,363	-0,787	N	S
1988	30	3,563	-2,587	N	C
1989	31	21,942	15,792	P	C
1990	32	1,732	-4,418	N	S
1991	33	3,465	-2,685	N	S
1992	34	1,534	-4,616	N	S
1993	35	3,535	-2,615	N	S
1994	36	4,863	-1,287	N	C
1995	37	7,136	0,986	P	C
1996	38	2,388	-3,762	N	C
1997	39	13,060	6,910	P	S
1998	40	16,499	10,349	P	S
1999	41	6,350	0,200	P	S
2000	42	6,886	0,736	P	S
2001	43	33,216	27,066	P	C
PROMEDIO		6,150	NUMERO DE SECUENCIAS		29
			NUMERO DE CAMBIOS		14
			S - C		15
			Error Máximo = $\pm(N-1)^{1/2}$		6,5

CONCLUSION Como Error Máximo = 6.0 y es mayor que S-C = 7.0 entonces la serie de datos de precipitación es no homogénea

## PRUEBA ESTADISTICA NO PARAMETRICA

### PRUEBA DE SECUENCIAS

ANO	NUMERO DATOS	VALORES OBSERVADOS	SECUENCIAS		"U"
1959	1	2,595	-1,954	B	S
1960	2	4,966	0,417	B	S
1961	3	5,596	1,047	B	S
1962	4	3,218	-1,331	B	S
1963	5	5,136	0,587	B	S
1964	6	2,310	-2,239	B	S
1965	7	2,443	-2,106	B	S
1966	8	1,634	-2,915	B	S
1967	9	2,221	-2,328	B	S
1968	10	4,019	-0,530	B	C
1969	11	10,100	5,551	A	C
1970	12	1,899	-2,650	B	S
1971	13	4,097	-0,452	B	S
1972	14	2,500	-2,049	B	S
1973	15	7,274	2,725	B	S
1974	16	4,549	0,000	B	S
1975	17	5,530	0,981	B	S
1976	18	7,993	3,444	B	C
1977	19	10,842	6,293	A	C
1978	20	4,224	-0,325	B	S
1979	21	2,691	-1,858	B	S
1980	22	2,013	-2,536	B	S
1981	23	4,831	0,282	B	S
1982	24	1,728	-2,821	B	S
1983	25	0,631	-3,918	B	S
1984	26	7,382	2,833	B	C
1985	27	10,542	5,993	A	S
1986	28	9,940	5,391	A	C
1987	29	5,363	0,814	B	S
1988	30	3,563	-0,986	B	C
1989	31	21,942	17,393	A	C
1990	32	1,732	-2,817	B	S
1991	33	3,465	-1,084	B	S
1992	34	1,534	-3,015	B	S
1993	35	3,535	-1,014	B	S
1994	36	4,863	0,314	B	S
1995	37	7,136	2,587	B	S
1996	38	2,388	-2,161	B	C
1997	39	13,060	8,511	A	S
1998	40	16,499	11,950	A	C
1999	41	6,350	1,801	B	S
2000	42	6,886	2,337	B	C
2001	43	33,216	28,667	A	
MEDIANA		4,549	NUMERO DE SECUENCIAS		31
			NUMERO DE CAMBIOS		11
			S - C		20
			Error Máximo = $\pm(N-1)^{1/2}$		6,5

CONCLUSION Como Error Máximo = 6.0 y es mayor que S-C = 7.0 entonces la serie de datos de precipitación es no homogénea

PRUEBA ESTADISTICA PARAMETRICA									
PRUEBA DE F DE FISHER									
AÑO	NUMERO DE DATOS	VALORES OBSERVADOS	PARAMETROS CALCULADOS						
			PERIODO	n	X <sub>prom</sub>	S <sub>i</sub>	S <sub>i</sub> <sup>2</sup>	n S <sub>i</sub> <sup>2</sup>	
1959	1	2,595							
1960	2	4,966	1	25	4,68	2,71	7,37	184,19	
1961	3	5,596	2	18	7,31	5,24	27,43	493,75	
1962	4	3,218							
1963	5	5,136							
1964	6	2,310							
1965	7	2,443							
1966	8	1,634							
1967	9	2,221							
1968	10	4,019							
1969	11	10,100							
1970	12	1,899							
1971	13	4,097							
1972	14	2,500							
1973	15	7,274							
1974	16	4,549							
1975	17	5,530							
1976	18	7,993							
1977	19	10,842							
1978	20	4,224							
1979	21	2,691							
1980	22	2,013							
1981	23	4,831							
1982	24	1,728							
1983	25	0,631							
1984	26	7,382							
1985	27	10,542							
1986	28	9,940							
1987	29	5,363							
1988	30	3,563							
1989	31	21,942							
1990	32	1,732							
1991	33	3,465							
1992	34	1,534							
1993	35	3,535							
1994	36	4,863							
1995	37	7,136							
1996	38	2,388							
1997	39	13,060							
1998	40	16,499							
1999	41	6,350							
2000	42	6,886							
2001	43	33,216							

PERIODO

1	25	4,68	2,71	7,37	184,19
2	18	7,31	5,24	27,43	493,75

CALCULO DEL ESTADISTICO F DE FISHER

$$F_d = \frac{S_2^2}{S_1^2}$$

F<sub>d</sub> = **3,723** CALCULADO

F<sub>t</sub> = **3,840** TABULAR  
(Con 24 y 17 gl y 1% de significación de la Tabla "F" de Fisher)

**CONCLUSION**  
Como F<sub>d</sub> calculado es menor que F<sub>t</sub> tabular entonces se concluye que la serie es homogénea en la VARIANZA a un nivel de significación del 5%

**NOTA**

PRUEBA ESTADISTICA PARAMETRICA									
PRUEBA DE CRAMER									
AÑO	NUMERO DE DATOS	VALORES OBSERVADOS		PARAMETROS CALCULADOS					
1959	1	2,595	P	PERIODO	n	$\bar{X}_{prom}$	$S_i$	$S_i^2$	$n S_i^2$
1960	2	4,966	E	1	11	4,30	1,31	1,72	18,97
1961	3	5,596	R	TOTAL	43	6,15	6,00	35,95	1545,68
1962	4	3,218	I	<p style="text-align: center;">CALCULO DEL ESTADISTICO CRAMER</p> <p> <math>TAU_k = -0,308</math>  <math>(TAU_k)^2 = 0,0950</math> </p> $\tau_k = \frac{\bar{X}_k - \bar{X}}{S}$ $t_k = \left[ \frac{n'(n-2)}{n - n'(1 + \tau_k^2)} \right]^{1/2} \cdot \tau_k^2$ <p> <math>t_k = 0,362</math>    CALCULADO  <math>t_t = 1,645</math>    TABULAR            (Con 41 gl y 5% de significación de la Tabla "T" de Student)         </p> <p><b>CONCLUSION</b>            Como <math>t_d</math> calculado es menor que <math>t_t</math> tabular entónces se concluye que la serie es homogénea en la MEDIA a un nivel de significación del 5%</p>					
1963	5	5,136	O						
1964	6	2,310	D						
1965	7	2,443	O						
1966	8	1,634							
1967	9	2,221	N°						
1968	10	4,019	1						
1969	11	10,100							
1970	12	1,899							
1971	13	4,097							
1972	14	2,500							
1973	15	7,274							
1974	16	4,549							
1975	17	5,530							
1976	18	7,993							
1977	19	10,842							
1978	20	4,224							
1979	21	2,691							
1980	22	2,013							
1981	23	4,831							
1982	24	1,728							
1983	25	0,631							
1984	26	7,382							
1985	27	10,542							
1986	28	9,940							
1987	29	5,363							
1988	30	3,563							
1989	31	21,942							
1990	32	1,732							
1991	33	3,465							
1992	34	1,534							
1993	35	3,535							
1994	36	4,863							
1995	37	7,136							
1996	38	2,388							
1997	39	13,060							
1998	40	16,499							
1999	41	6,350							
2000	42	6,886							
2001	43	33,216							

# **ANÁLISIS DE FRECUENCIAS**

PRUEBAS ESTADISTICAS DE BONDAD DE AJUSTE

AJUSTE A UNA DISTRIBUCION NORMAL, LOG NORMAL Y GUMBEL

TIEMPO (años)	CAUDALES MAXIMOS	CAUDALES ORDENADOS	ORDEN	PROB.EMPIRICA P=m/N+1	(Q-Qp) <sup>2</sup>	LOG Q	(LOG Q - LOG Qp) <sup>2</sup>
1959	2,60	33,22	1	0,02	12,64	0,41	0,056221
1960	4,97	21,94	2	0,05	1,40	0,70	0,002003
1961	5,60	16,50	3	0,07	0,31	0,75	0,009338
1962	3,22	13,06	4	0,09	8,59	0,51	0,020638
1963	5,14	10,84	5	0,11	1,03	0,71	0,003526
1964	2,31	10,54	6	0,14	14,74	0,36	0,082734
1965	2,44	10,10	7	0,16	13,74	0,39	0,069339
1966	1,63	9,94	8	0,18	20,39	0,21	0,191839
1967	2,22	7,99	9	0,20	15,43	0,35	0,092841
1968	4,02	7,38	10	0,23	4,54	0,60	0,002221
1969	10,10	7,27	11	0,25	15,61	1,00	0,124662
1970	1,90	7,14	12	0,27	18,07	0,28	0,138921
1971	4,10	6,89	13	0,30	4,21	0,61	0,001504
1972	2,50	6,35	14	0,32	13,32	0,40	0,064164
1973	7,27	5,60	15	0,34	1,26	0,86	0,044322
1974	4,55	5,53	16	0,36	2,56	0,66	0,000044
1975	5,53	5,36	17	0,39	0,38	0,74	0,008368
1976	7,99	5,14	18	0,41	3,40	0,90	0,063234
1977	10,84	4,97	19	0,43	22,02	1,04	0,147351
1978	4,22	4,86	20	0,45	3,71	0,63	0,000651
1979	2,69	4,83	21	0,48	11,96	0,43	0,048988
1980	2,01	4,55	22	0,50	17,11	0,30	0,120689
1981	4,83	4,22	23	0,52	1,74	0,68	0,001075
1982	1,73	4,10	24	0,55	19,55	0,24	0,171150
1983	0,63	4,02	25	0,57	30,46	-0,20	0,724570
1984	7,38	3,56	26	0,59	1,52	0,87	0,047058
1985	10,54	3,54	27	0,61	19,29	1,02	0,138143
1986	9,94	3,47	28	0,64	14,37	1,00	0,119813
1987	5,36	3,22	29	0,66	0,62	0,73	0,006109
1988	3,56	2,69	30	0,68	6,69	0,55	0,009886
1989	21,94	2,60	31	0,70	249,40	1,34	0,476141
1990	1,73	2,50	32	0,73	19,52	0,24	0,170320
1991	3,47	2,44	33	0,75	7,21	0,54	0,012442
1992	1,53	2,39	34	0,77	21,30	0,19	0,216617
1993	3,54	2,31	35	0,80	6,84	0,55	0,010580
1994	4,86	2,22	36	0,82	1,66	0,69	0,001271
1995	7,14	2,01	37	0,84	0,97	0,85	0,040888
1996	2,39	1,90	38	0,86	14,15	0,38	0,074645
1997	13,06	1,73	39	0,89	47,75	1,12	0,215943
1998	16,50	1,73	40	0,91	107,11	1,22	0,320595
1999	6,35	1,63	41	0,93	0,04	0,80	0,022961
2000	6,89	1,53	42	0,95	0,54	0,84	0,034865
2001	33,22	0,63	43	0,98	732,59	1,52	0,757076
N	43	N.I.C.		6			
PROMEDIO	6,15	T.I.C.		5,43		0,65	
DESV.STD.	6,00					0,34	
SUMA					1509,73	28,00	4,865746
MAX	33,22						
MIN	0,63						

**PRUEBAS ESTADISTICAS DE AJUSTE CHI-CUADRADO**

AJUSTE A UNA DISTRIBUCION NORMAL

TABLA DE DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS PARA LA PRUEBA CHI-CUADRADO

INTERV. DE CLASE (m <sup>3</sup> /s)	FRECUENCIA OBSERVADA	LIMITE DE CLASE	VALOR Z DE LIMITES	AREA BAJO LA CURVA	PROBABILIDAD CADA CLASE	FRECUENCIA ESPERADA	CHI CUADRADO
1	6	29,0	-0,92	0,179	0,315	13,566	17,559
6	11	10,0	-0,01	0,494	0,319	13,735	1,016
11	17	2,0	0,89	0,814	0,150	6,461	3,080
17	22	1,0	1,80	0,964	0,033	1,407	0,118
22	28	0,0	2,70	0,997	0,003	0,141	0,141
28	33	1,0	3,61	1,000	0,000	0,006	152,285
		33	4,51	1,000			
Valor de Z = $(X_i - X_{prom})/S_x$ Numero de Intervalos de Clase = $1+1.33\ln(N)$ Tamaño de Intervalo de Clase = $(Máx - Mín)/NIC$ $X_c^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(fe - fo)^2}{fe}$ X <sub>c</sub> <sup>2</sup> = 174,198 CALCULADO X <sub>t</sub> <sup>2</sup> = 7,815 TABULAR Con (6-2-1) gl y alfa=0.05					SUMATORIAS 0,82      35,32      174,20		
<b>CONCLUSION :</b> Como Chi-cuadrado calculado e mayor que el Chi-cuadrado tabular, se concluye que el conjunto de datos NO SE AJUSTAN A UNA DISTRIBUCION NORMAL							



**PRUEBAS ESTADISTICAS DE AJUSTE CHI-CUADRADO**

AJUSTE A UNA DISTRIBUCION LOGNORMAL

TABLA DE DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS PARA LA PRUEBA CHI-CUADRADO

INTERV. DE CLASE (m <sup>3</sup> /s)	FRECUENCIA OBSERVADA	LOG LIMITE DE CLASE	VALOR Z DE LIMITES	AREA BAJO LA CURVA	PROBABILIDAD CADA CLASE	FRECUENCIA ESPERADA	CHI CUADRADO
1	6	29,0	-0,20	-2,50	0,006		
			0,78	0,39	0,650		
6	11	10,0			0,235	10,110	0,001
			1,06	1,20	0,885		
11	17	2,0			0,070	2,997	0,332
			1,23	1,70	0,955		
17	22	1,0			0,025	1,067	0,004
			1,35	2,05	0,980		
22	28	0,0			0,010	0,438	0,438
			1,44	2,33	0,990		
28	33	1,0			0,005	0,200	3,199
			1,52	2,56	0,995		

<p>Valor de Z = <math>(X_i - X_{prom})/S_x</math></p> <p>Numero de Intervalos de Clase = <math>1+1.33\ln(N)</math></p> <p>Tamaño de Intervalo de Clase = <math>(Máx - Mín)/NIC</math></p> $X_c^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(fe - fo)^2}{fe}$ <p><math>X_c^2 = 4,036</math> CALCULADO</p> <p><math>X_t^2 = 7,815</math> TABULAR Con (6-2-1) gl y alfa=0.05</p>	<p>SUMATORIA</p> <p>0,99      42,51      4,04</p>
--	---

**CONCLUSION :** Como Chi-cuadrado calculado es menor que el Chi-cuadrado tabular, se concluye que el conjunto de datos SI SE AJUSTAN a una distribución LOGNORMAL.

**PRUEBAS ESTADISTICAS DE AJUSTE CHI-CUADRADO**

AJUSTE A UNA DISTRIBUCION GUMBEL

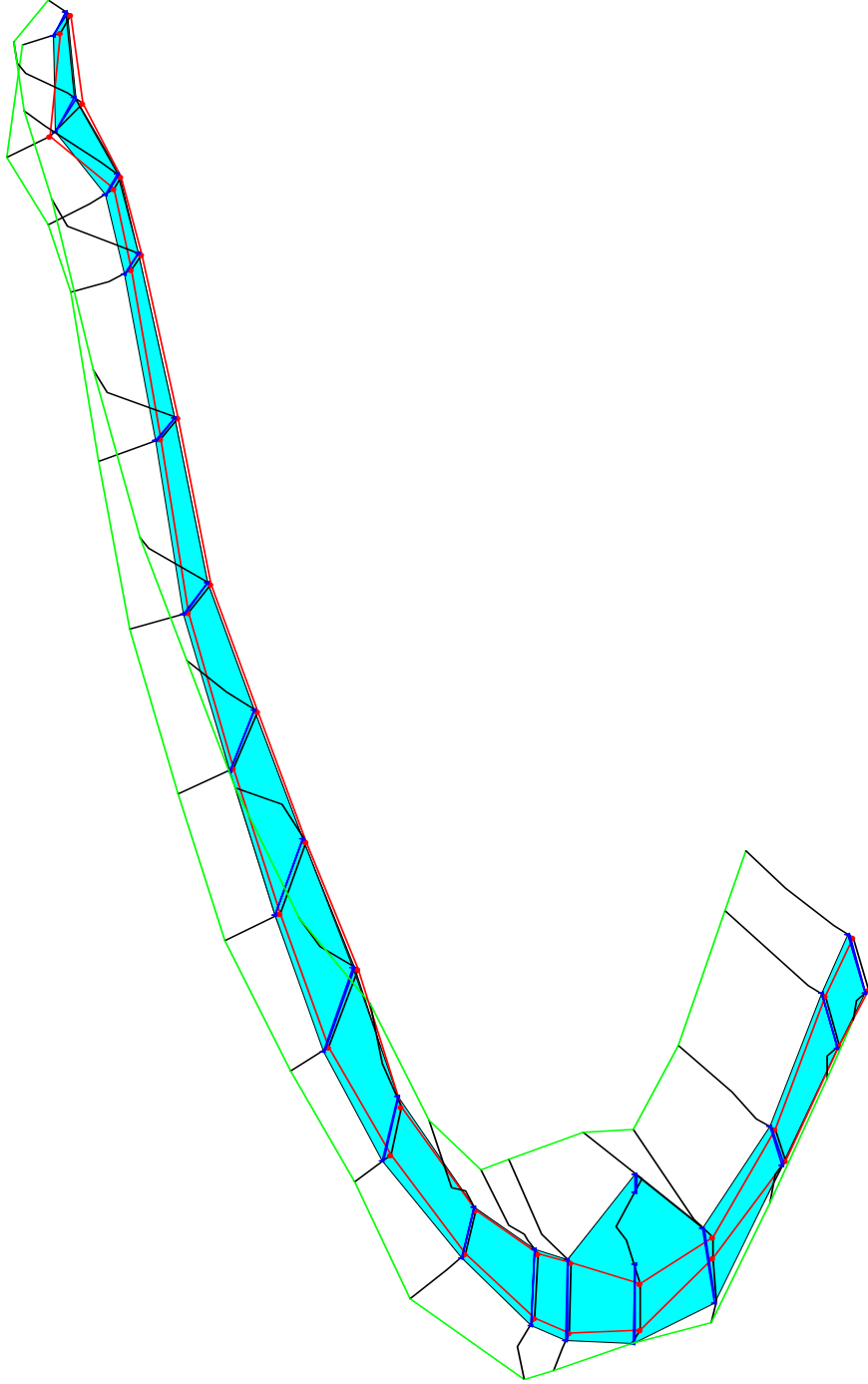
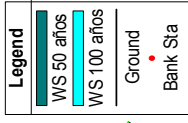
TABLA DE DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS PARA LA PRUEBA CHI-CUADRADO

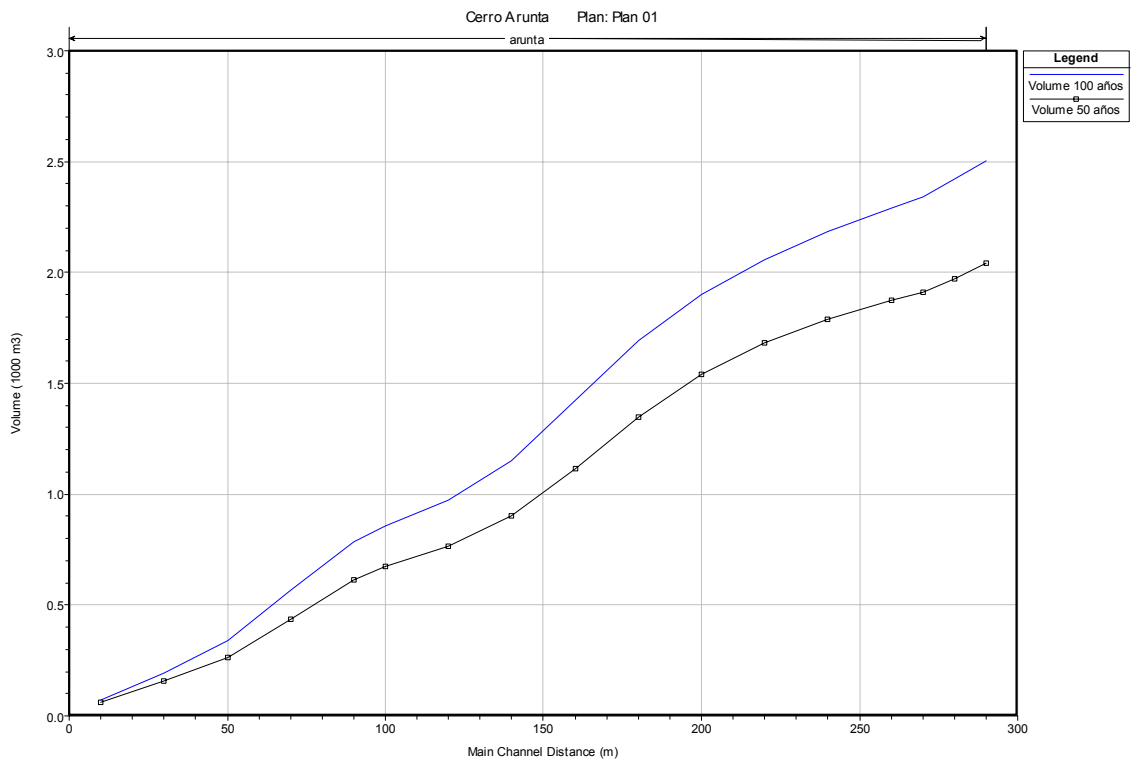
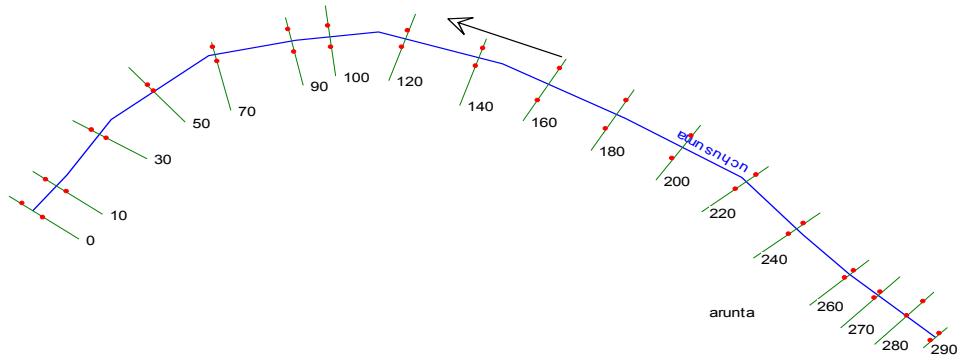
INTERV. DE CLASE (m <sup>3</sup> /s)	FRECUENCIA OBSERVADA	LIMITE DE CLASE	VARIABLE ESTAND. (Y)	AREA BAJO LA CURVA	PROBAB. CADA CLASE	FRECUENCIA ESPERADA	CHI CUADRADO	
1	6	1	-0,60	0,839	0,403	17,350	7,822	
6	11	6	0,56	0,436	0,272	11,684	0,243	
11	17	11	1,72	0,164	0,109	4,708	1,557	
17	22	17	2,88	0,055	0,037	1,597	0,223	
22	28	22	4,04	0,017	0,012	0,513	0,513	
28	33	28	5,20	0,005	0,004	0,162	4,342	
28	33	33	6,36	0,002				
Valor de Z = $(X_i - X_{prom})/S_x$ Numero de Intervalos de Clase = $1+1.33\text{Ln}(N)$ Tamaño de Intervalo de Clase = $(\text{Máx} - \text{Mín})/NIC$ $X_c^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(fe - fo)^2}{fe}$ X <sub>c</sub> <sup>2</sup> = 14,700 CALCULADO X <sub>t</sub> <sup>2</sup> = 7,815 TABULAR Con (6-2-1) gl y alfa=0.05					SUMATORIA	0,84	36,01	14,70
<b>CONCLUSION :</b> Como Chi-cuadrado calculado e mayor que el Chi-cuadrado tabular, se concluye que el conjunto de datos NO SE AJUSTAN a una distribución GUMBEL								

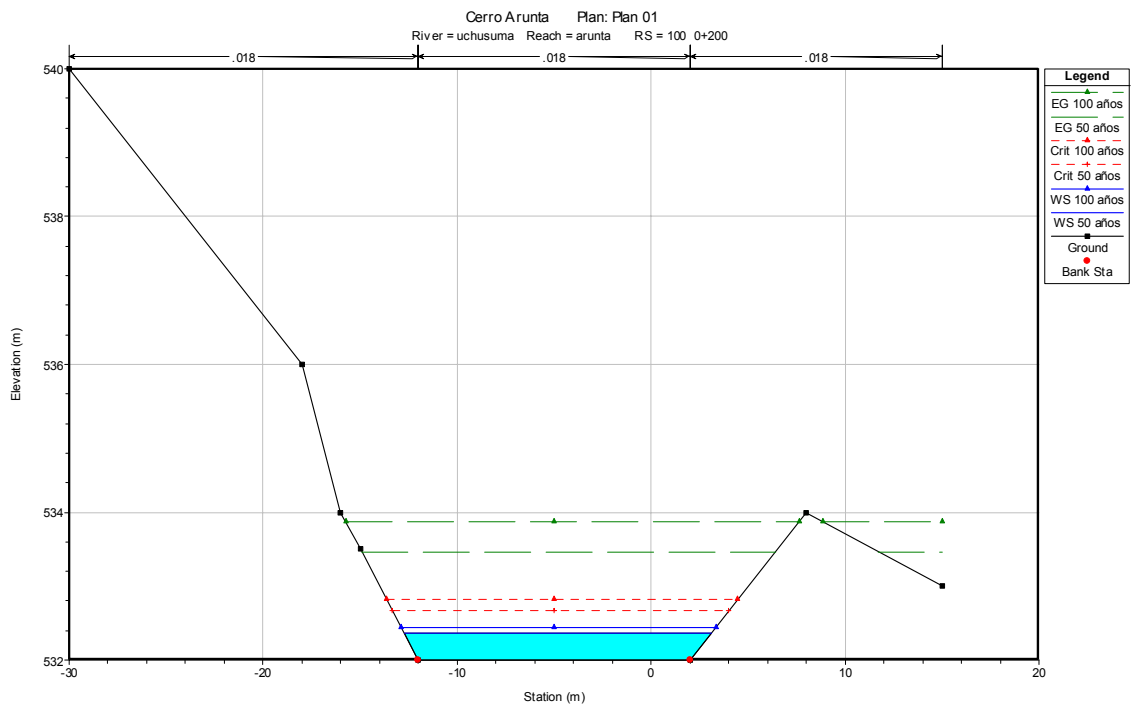
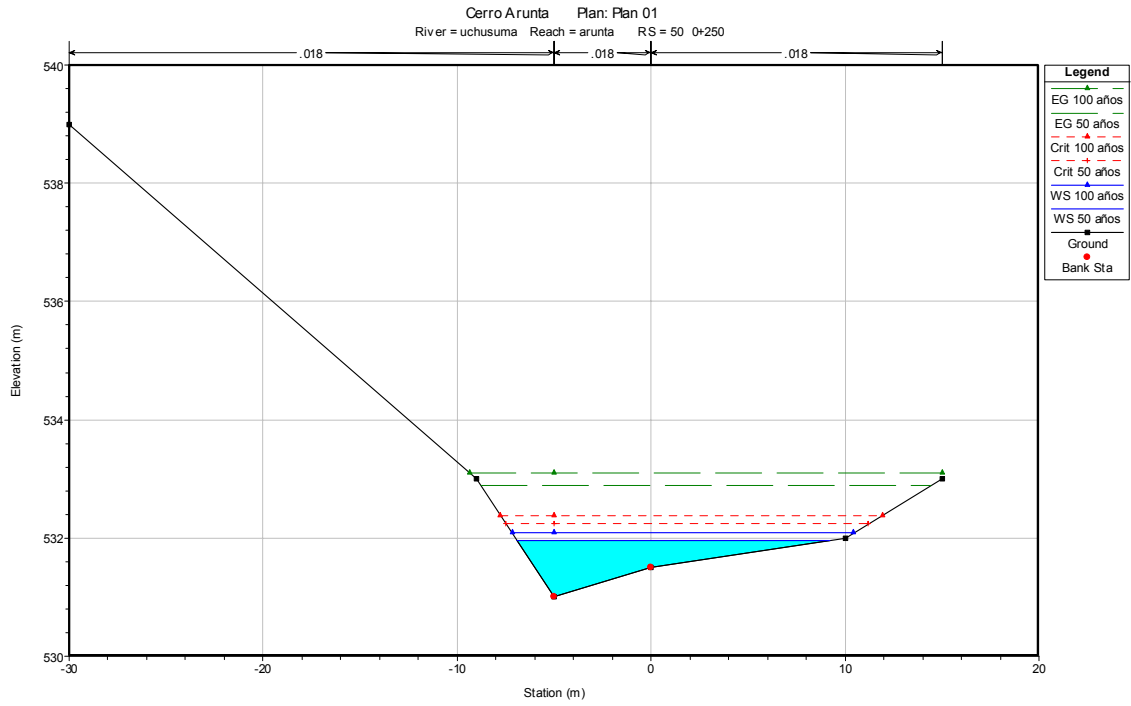
PRUEBAS ESTADISTICAS DE AJUSTE KOLMOGOROV-SMIRNOV								
AJUSTE A UNA DISTRIBUCION NORMAL								
VALORES		VALORES	F(m)	Z		ABSOLUTO		
AÑO	OBSERVADOS	ORDEN	ORDENADOS	m/(N+1)	(Xi-Xprom)/S	F(Z)	(F(m)-F(Z))	
							DELTA	
1959	2,60	1	33,22	0,023	4,51	1,000	0,977	
1960	4,97	2	21,94	0,045	2,63	0,996	0,950	
1961	5,60	3	16,50	0,068	1,73	0,958	0,890	
1962	3,22	4	13,06	0,091	1,15	0,875	0,785	
1963	5,14	5	10,84	0,114	0,78	0,783	0,669	
1964	2,31	6	10,54	0,136	0,73	0,768	0,632	
1965	2,44	7	10,10	0,159	0,66	0,745	0,586	
1966	1,63	8	9,94	0,182	0,63	0,736	0,555	
1967	2,22	9	7,99	0,205	0,31	0,621	0,416	
1968	4,02	10	7,38	0,227	0,21	0,581	0,354	
1969	10,10	11	7,27	0,250	0,19	0,574	0,324	
1970	1,90	12	7,14	0,273	0,16	0,565	0,293	
1971	4,10	13	6,89	0,295	0,12	0,549	0,253	
1972	2,50	14	6,35	0,318	0,03	0,513	0,195	
1973	7,27	15	5,60	0,341	-0,09	0,463	0,122	
1974	4,55	16	5,53	0,364	-0,10	0,459	0,095	
1975	5,53	17	5,36	0,386	-0,13	0,448	0,061	
1976	7,99	18	5,14	0,409	-0,17	0,433	0,024	
1977	10,84	19	4,97	0,432	-0,20	0,422	0,010	
1978	4,22	20	4,86	0,455	-0,21	0,415	0,040	
1979	2,69	21	4,83	0,477	-0,22	0,413	0,064	
1980	2,01	22	4,55	0,500	-0,27	0,395	0,105	
1981	4,83	23	4,22	0,523	-0,32	0,374	0,149	
1982	1,73	24	4,10	0,545	-0,34	0,366	0,179	
1983	0,63	25	4,02	0,568	-0,36	0,361	0,207	
1984	7,38	26	3,56	0,591	-0,43	0,333	0,258	
1985	10,54	27	3,54	0,614	-0,44	0,331	0,282	
1986	9,94	28	3,47	0,636	-0,45	0,327	0,309	
1987	5,36	29	3,22	0,659	-0,49	0,312	0,347	
1988	3,56	30	2,69	0,682	-0,58	0,282	0,400	
1989	21,94	31	2,60	0,705	-0,59	0,277	0,428	
1990	1,73	32	2,50	0,727	-0,61	0,271	0,456	
1991	3,47	33	2,44	0,750	-0,62	0,268	0,482	
1992	1,53	34	2,39	0,773	-0,63	0,265	0,508	
1993	3,54	35	2,31	0,795	-0,64	0,261	0,535	
1994	4,86	36	2,22	0,818	-0,66	0,256	0,562	
1995	7,14	37	2,01	0,841	-0,69	0,245	0,596	
1996	2,39	38	1,90	0,864	-0,71	0,239	0,624	
1997	13,06	39	1,73	0,886	-0,74	0,231	0,656	
1998	16,50	40	1,73	0,909	-0,74	0,230	0,679	
1999	6,35	41	1,63	0,932	-0,75	0,226	0,706	
2000	6,89	42	1,53	0,955	-0,77	0,221	0,734	
2001	33,22	43	0,63	0,977	-0,92	0,179	0,799	
PROM	6,15						DELTA MAXIMO	0,977
D.STD	6,00						DELTA TABLA	0,215
NIC	6	<b>CONCLUSION:</b>					Con N=43 y alfa=0.05	
TIC	5	Como DELTA MAXIMO > DELTA TABULAR, se concluye que el conjunto de datos mostrados						
MAX	33,22	NO SE AJUSTAN a una distribución normal (estadísticamente)						
MIN	0,63							

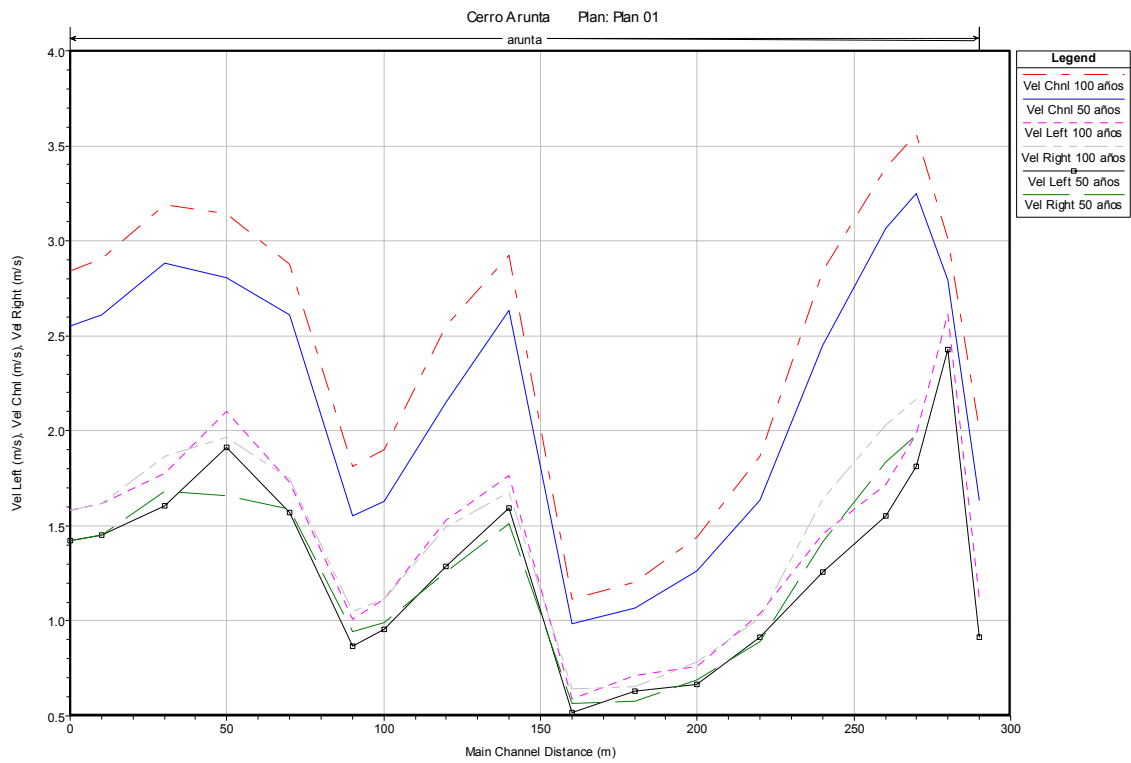
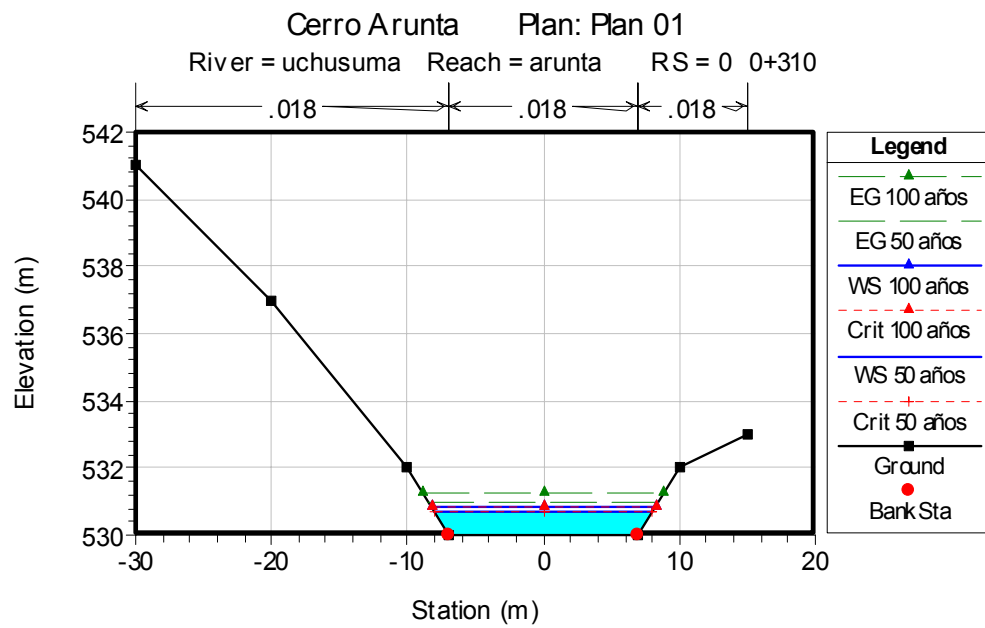
# **SIMULACIÓN HIDRÁULICA**

Cerro Arunta Plan: Plan 01










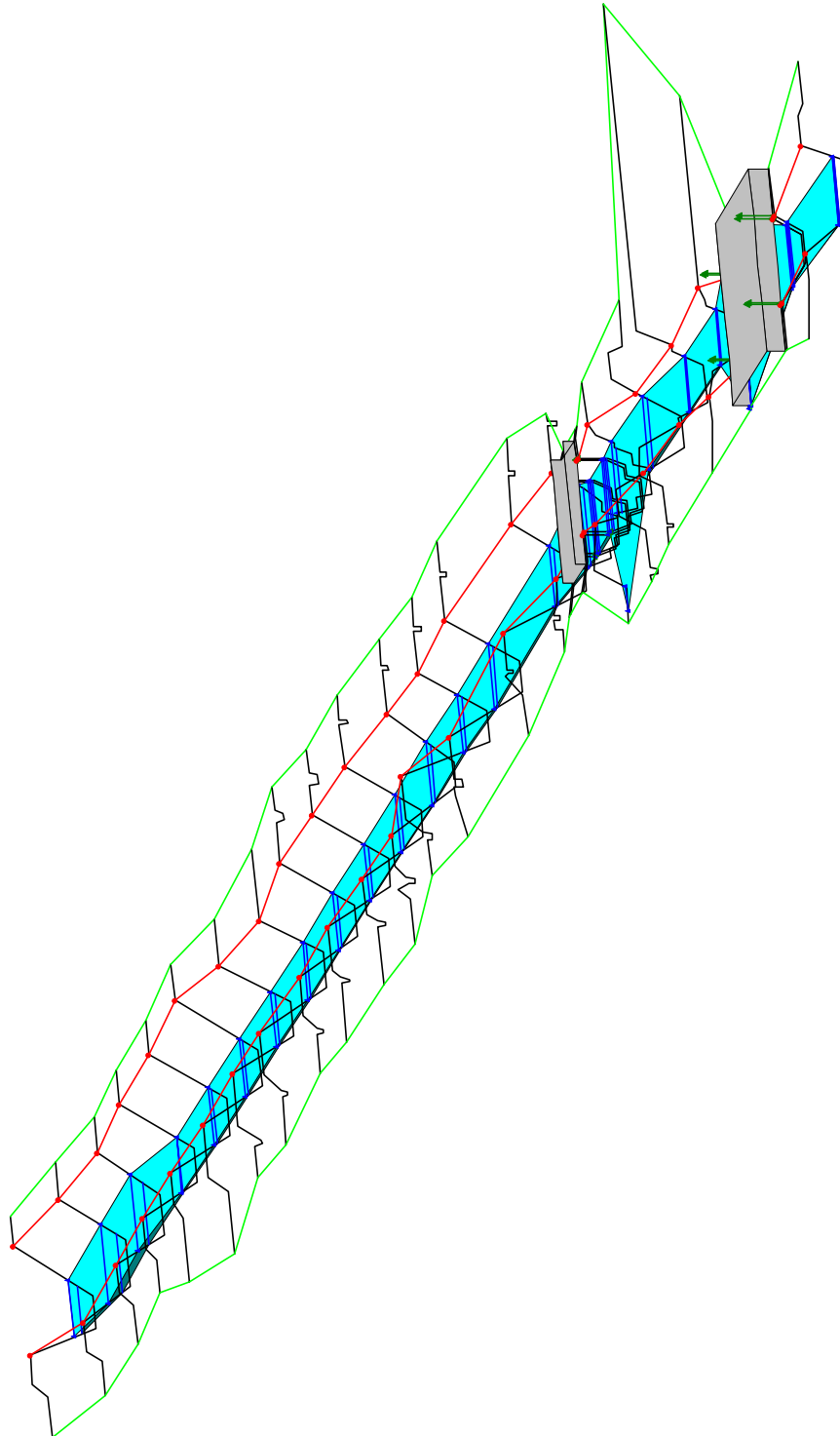


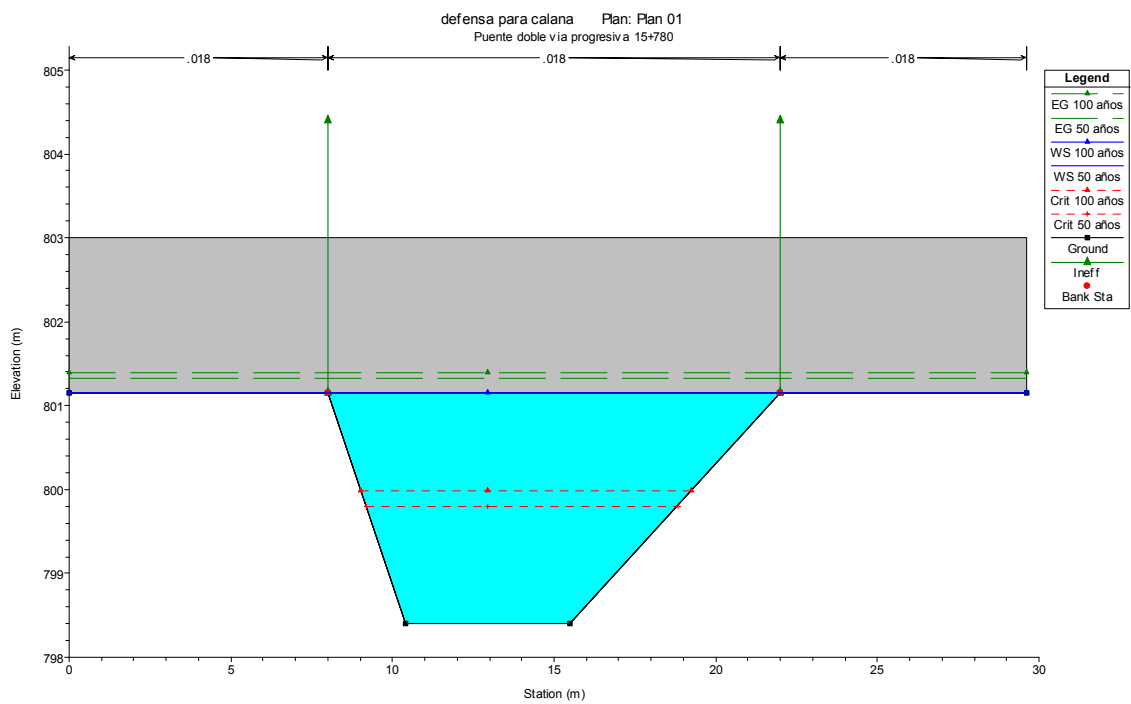
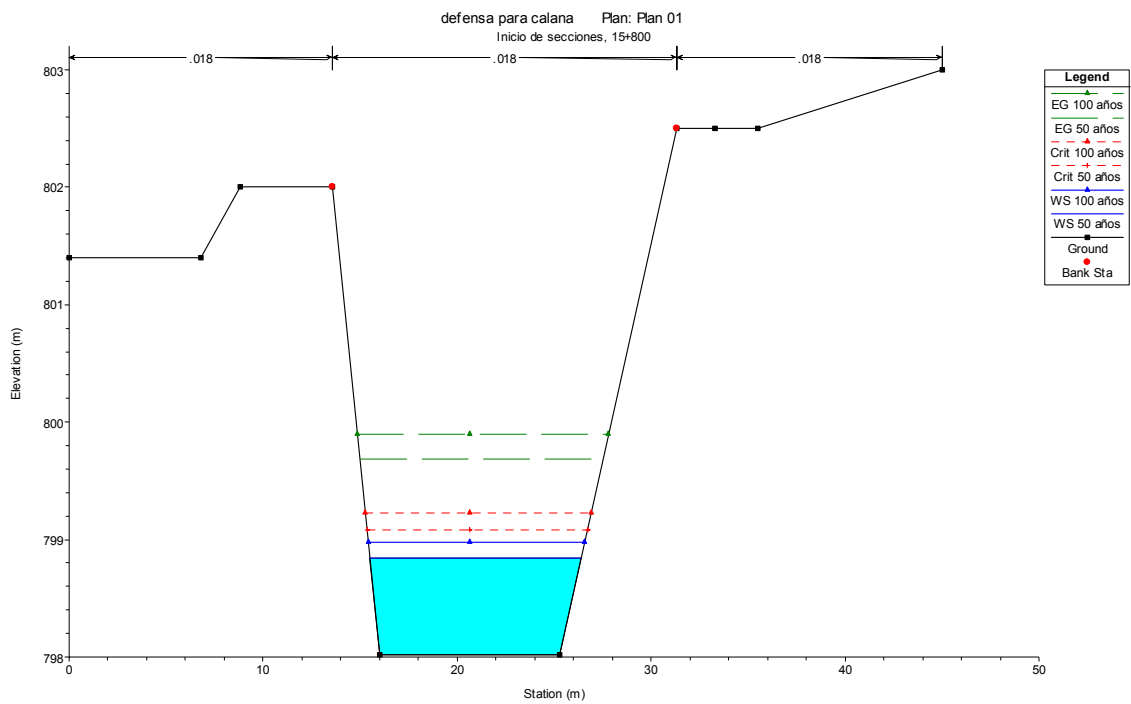


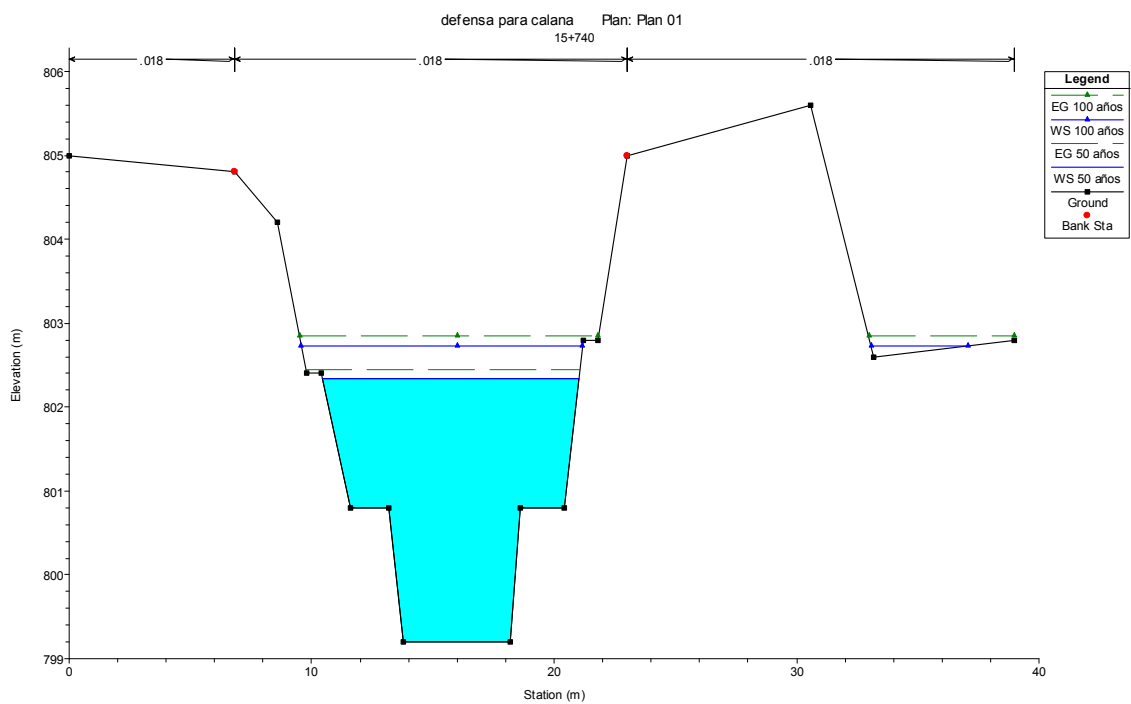
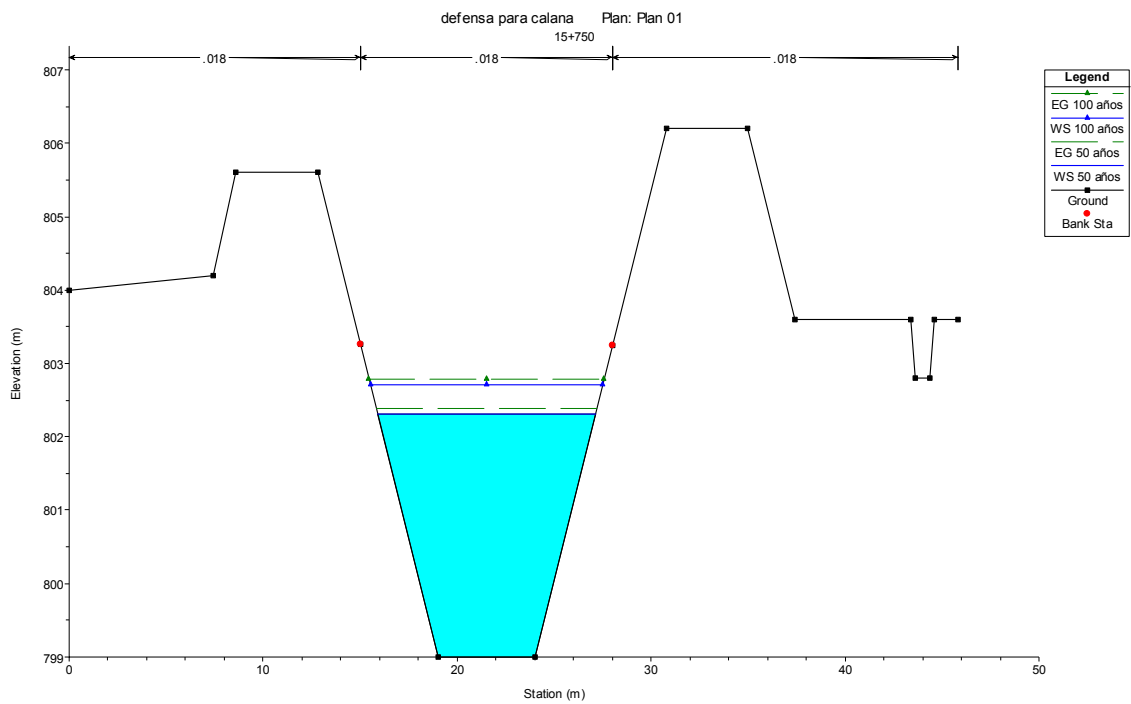


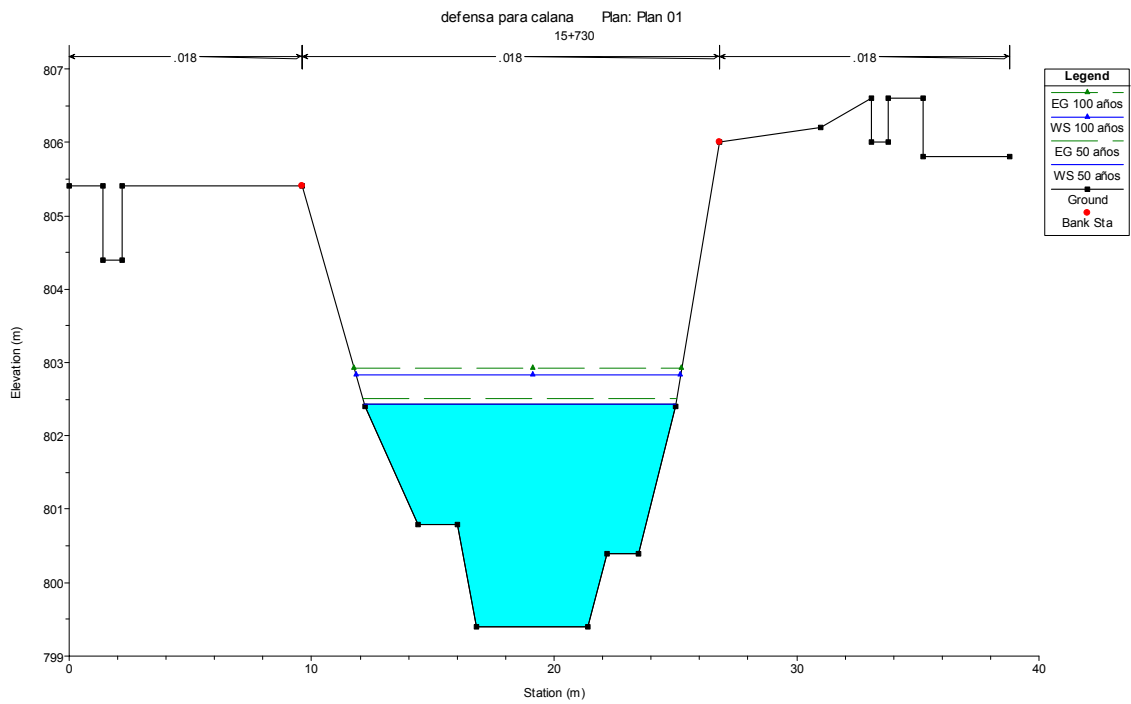
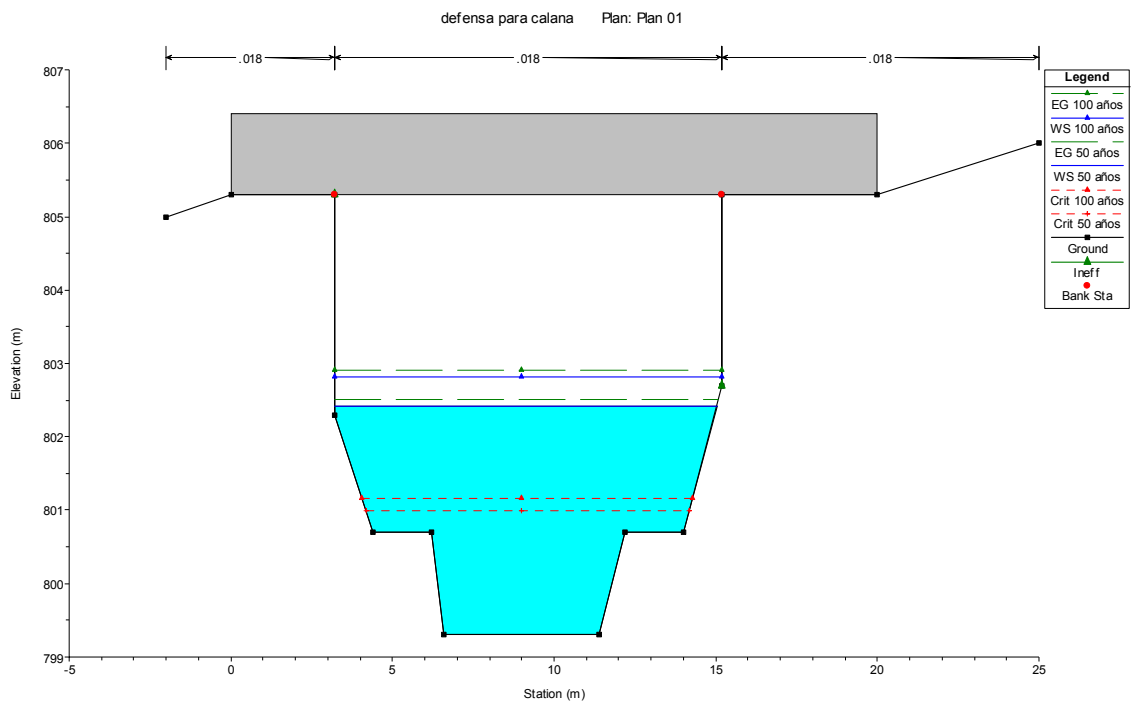
Reach	River Sta	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
arunta	220	25.00	534.00	534.42	534.67	535.30	0.018317	4.19	6.07	15.18	2.07
arunta	220	35.00	534.00	534.48	534.84	535.77	0.022440	5.09	7.02	15.36	2.35
arunta	200	25.00	534.00	534.44	534.57	534.93	0.009381	3.11	8.15	19.11	1.50
arunta	200	35.00	534.00	534.48	534.72	535.28	0.013780	3.99	8.91	19.21	1.84
arunta	180	25.00	534.00	534.52	534.52	534.77	0.003958	2.25	11.31	22.82	1.00
arunta	180	35.00	534.00	534.54	534.65	534.99	0.006577	3.00	11.91	22.92	1.30
arunta	160	25.00	534.00	534.49	534.49	534.73	0.004045	2.19	11.57	24.42	1.00
arunta	160	35.00	534.00	534.61	534.61	534.91	0.003739	2.44	14.57	24.78	1.00
arunta	140	25.00	534.00	534.73	534.73	535.07	0.003404	2.63	9.99	15.29	0.98
arunta	140	35.00	534.00	534.91	534.91	535.32	0.003149	2.92	12.74	16.08	0.98
arunta	120	25.00	532.00	532.32	532.77	534.68	0.071163	6.90	3.72	12.43	3.91
arunta	120	35.00	532.00	532.42	532.96	534.94	0.052029	7.15	5.06	12.91	3.51
arunta	100	25.00	532.00	532.37	532.66	533.47	0.027538	4.71	5.44	15.83	2.49
arunta	100	35.00	532.00	532.44	532.82	533.88	0.027752	5.38	6.70	16.22	2.58
arunta	90	25.00	532.00	532.42	532.64	533.16	0.015485	3.86	6.64	16.88	1.91
arunta	90	35.00	532.00	532.48	532.79	533.54	0.018162	4.62	7.79	17.18	2.12
arunta	70	25.00	532.00	532.76	532.76	533.06	0.003191	2.61	10.91	18.79	0.96
arunta	70	35.00	532.00	532.92	532.92	533.28	0.002991	2.88	14.12	20.68	0.96
arunta	50	25.00	531.00	531.96	532.23	532.88	0.011833	4.79	6.59	16.12	1.82
arunta	50	35.00	531.00	532.08	532.38	533.11	0.011158	5.18	8.68	17.58	1.81
arunta	30	25.00	530.00	530.42	530.88	532.38	0.040688	6.30	4.10	10.47	3.10
arunta	30	35.00	530.00	530.56	531.09	532.65	0.030094	6.54	5.58	10.96	2.79
arunta	10	25.00	530.00	530.40	530.70	531.50	0.024340	4.70	5.43	14.20	2.37
arunta	10	35.00	530.00	530.49	530.88	531.92	0.024166	5.35	6.70	14.46	2.45
arunta	0	25.00	530.00	530.44	530.67	531.22	0.014933	3.94	6.48	15.33	1.89

Legend	
	WS 50 años
	WS 100 años
	Ground
	Bank Sta
	Ineff

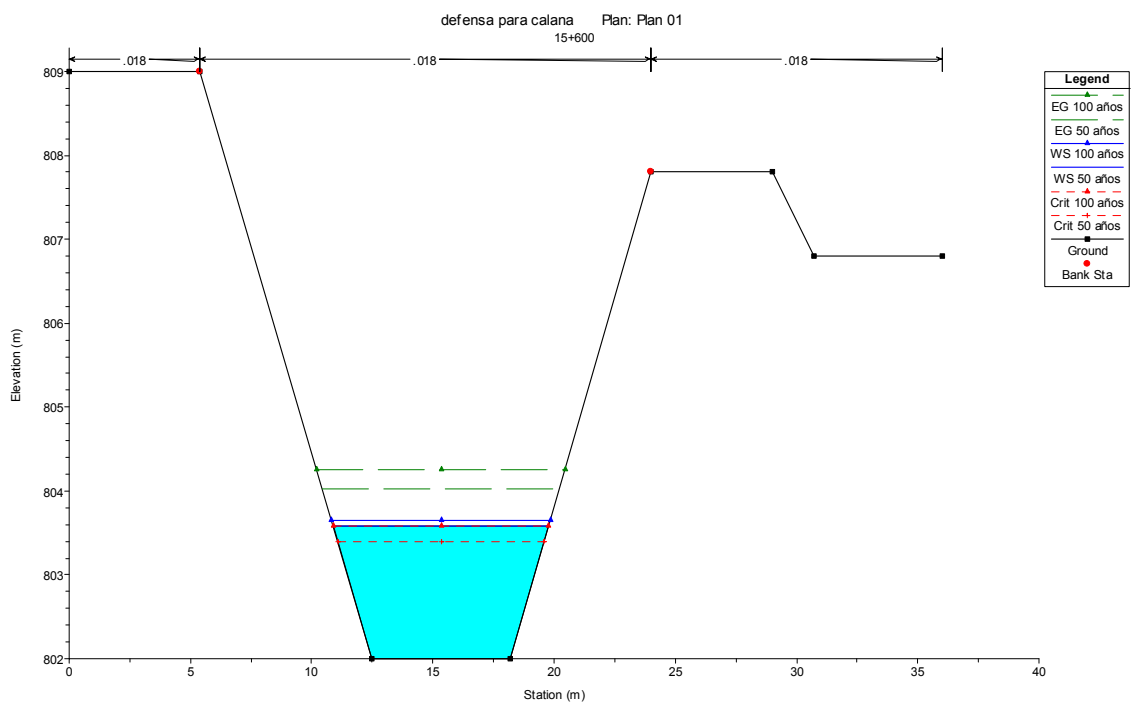
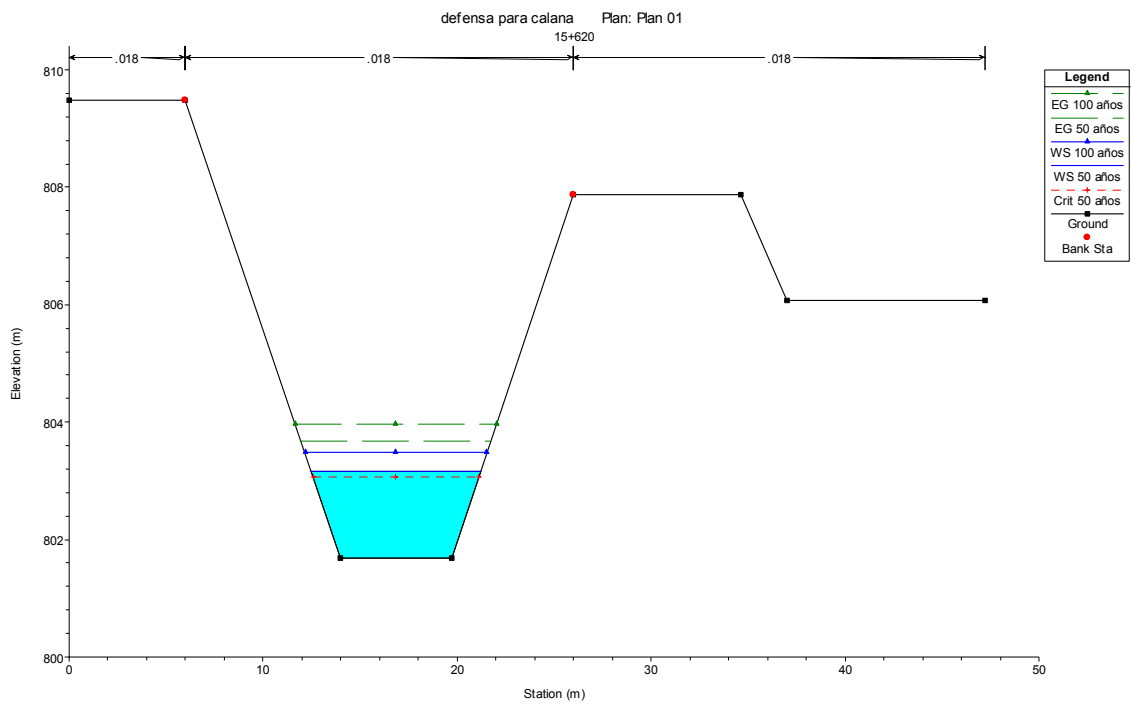


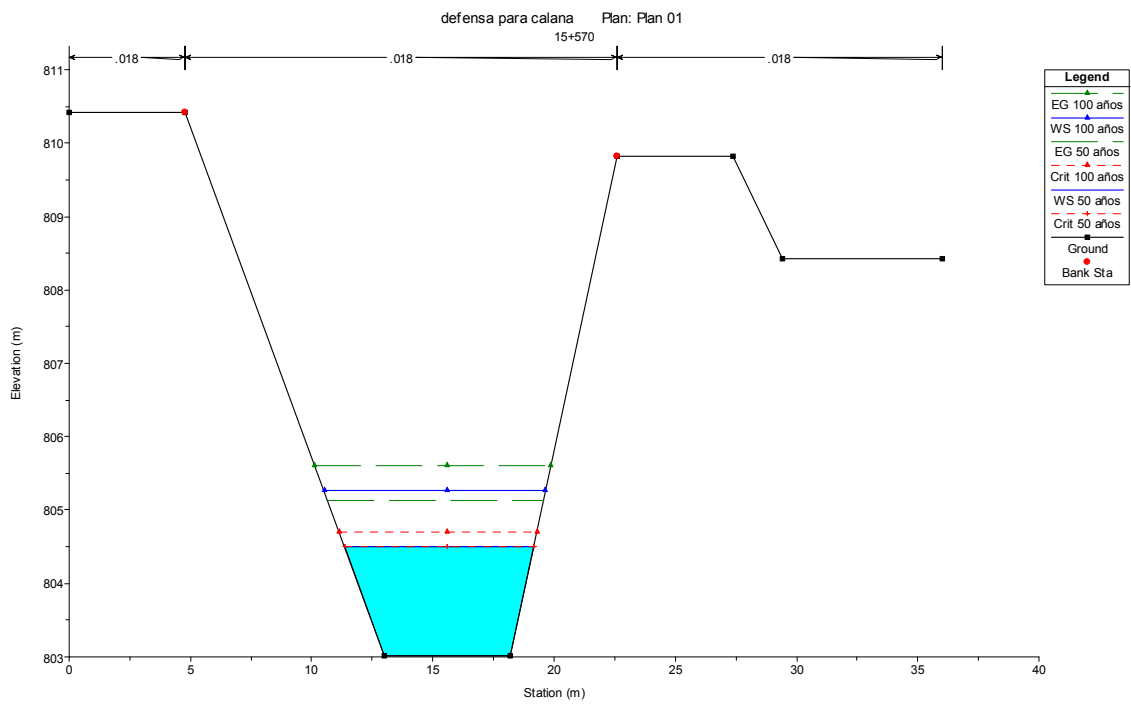
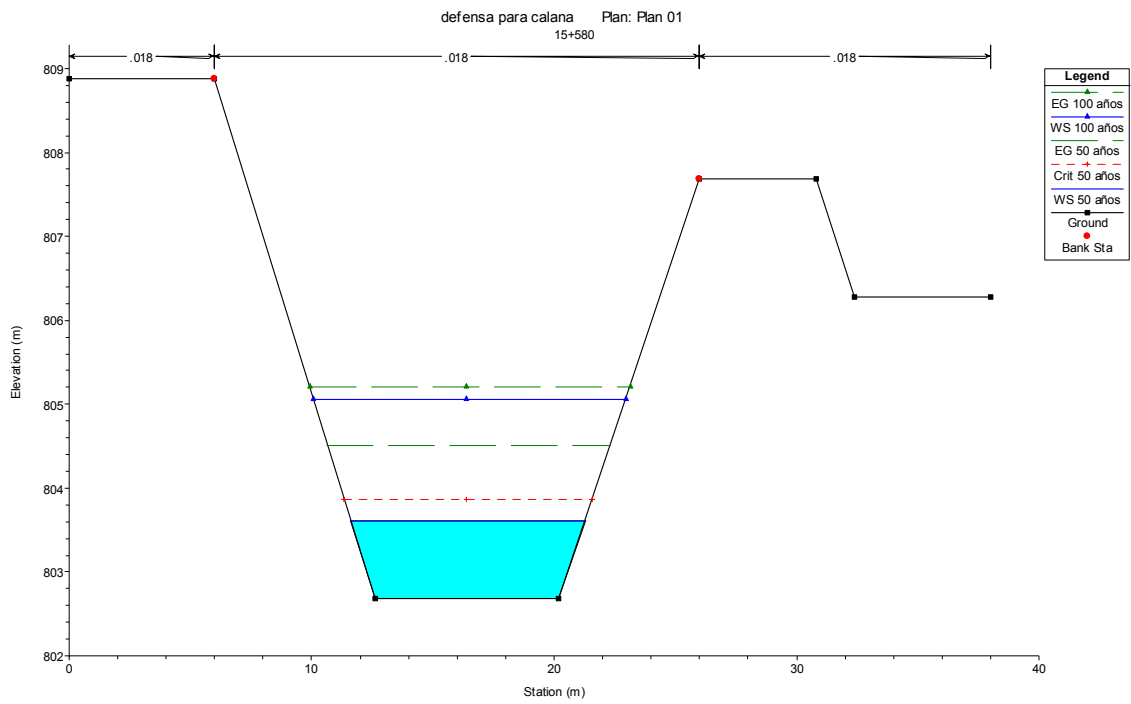










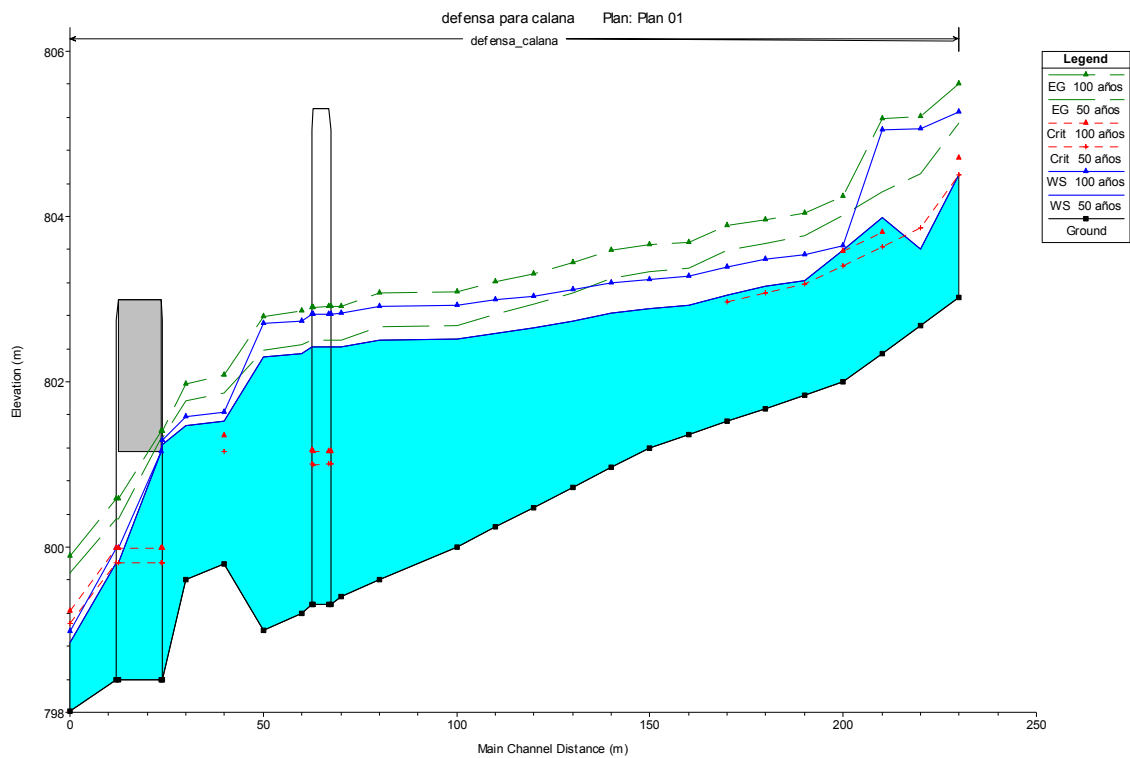


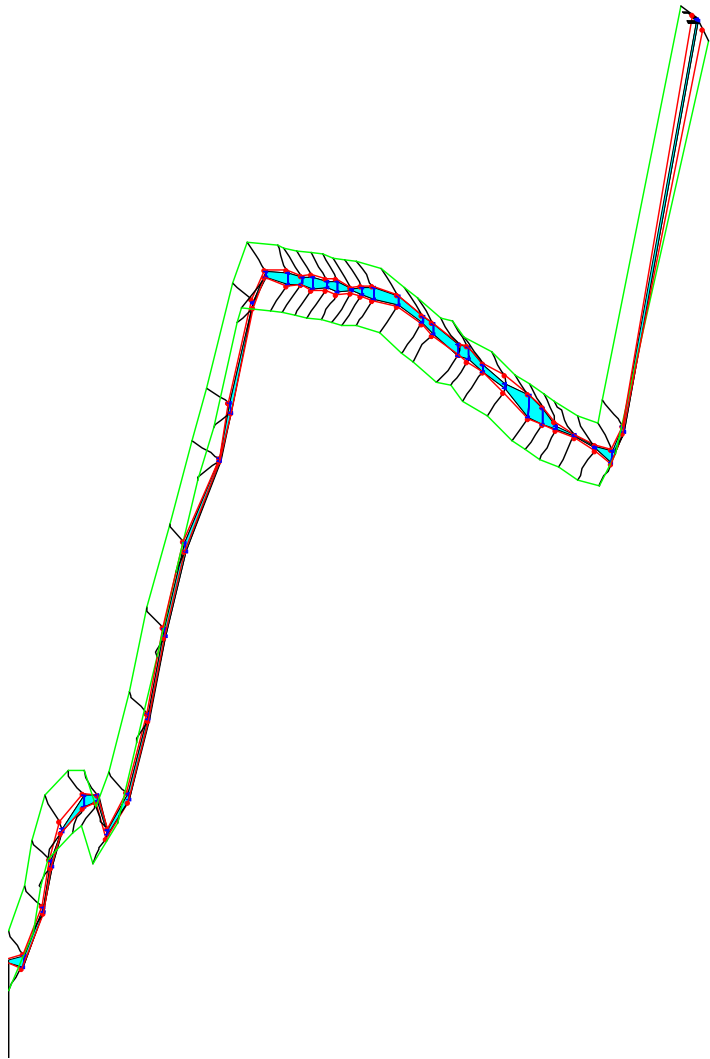
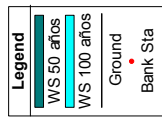


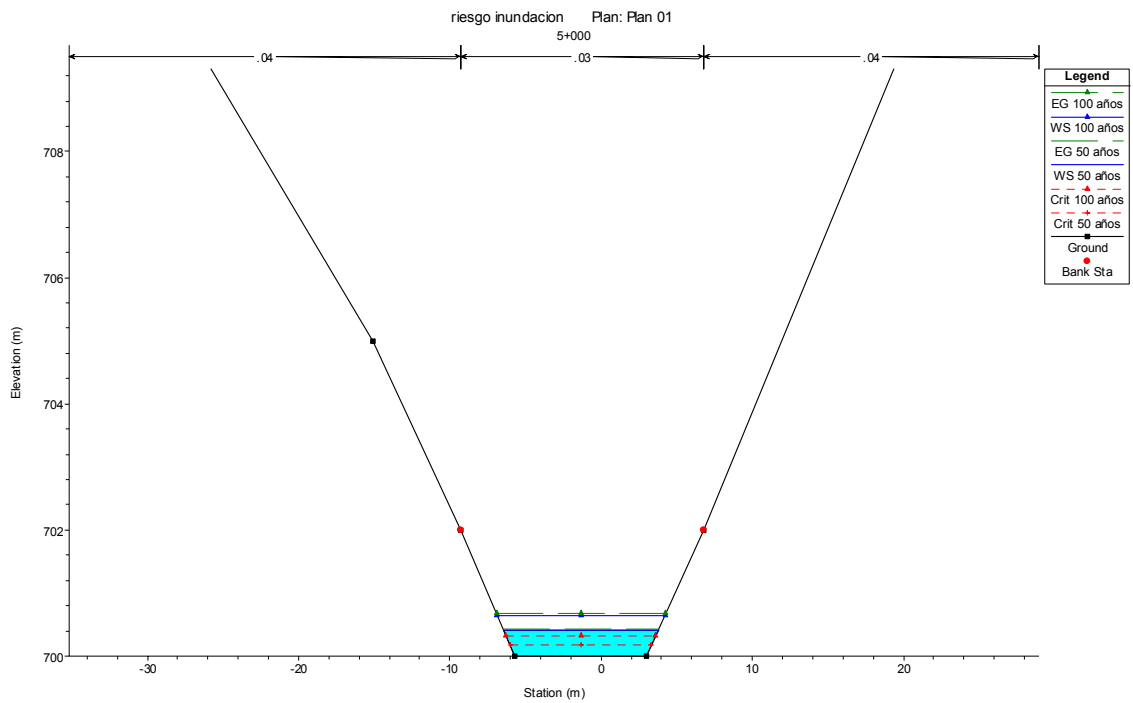
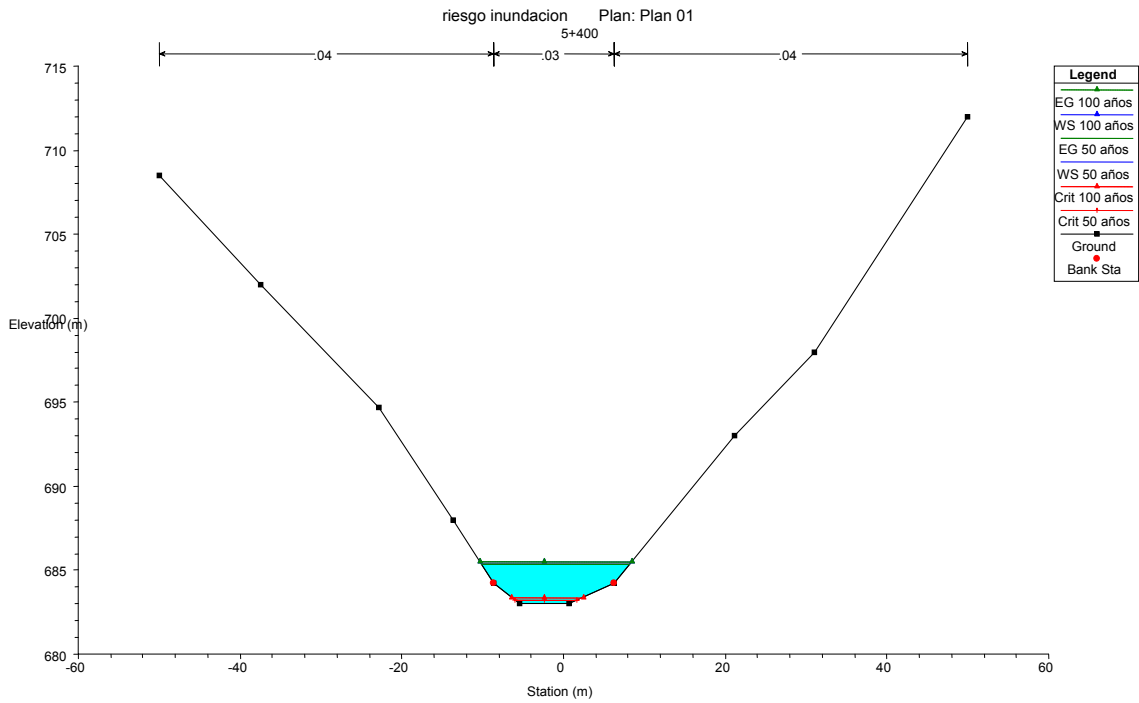
RAS Plan: Plan 01 River:  
Rio Caplina Reach:  
defensa\_calanaReach

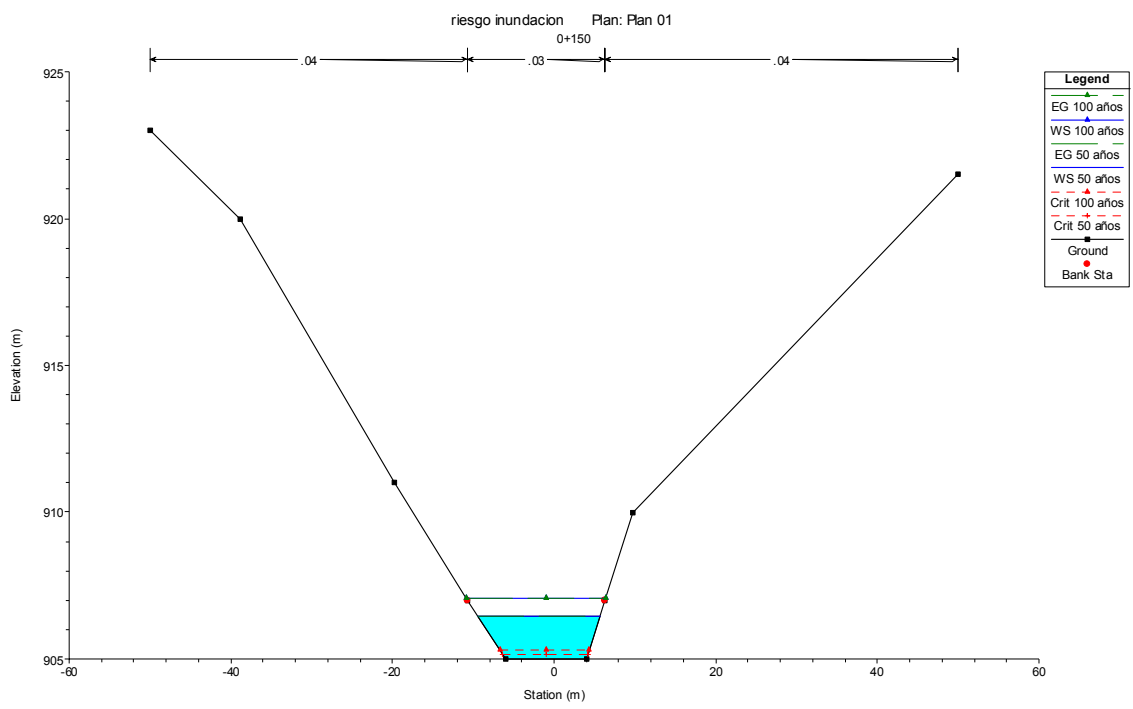
River Sta	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude #	
	(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	Chl	
defensa_calana	230	33.75	803.02	804.50	804.50	805.13	0.003720	3.50	9.64	7.80	1.01
defensa_calana	230	41.55	803.02	805.26	804.70	805.60	0.001341	2.59	16.07	9.14	0.62
defensa_calana	220	33.75	802.68	803.61	803.86	804.51	0.008123	4.21	8.01	9.66	1.48
defensa_calana	220	41.55	802.68	805.06		805.21	0.000479	1.70	24.41	12.90	0.39
defensa_calana	210	33.75	802.34	803.99	803.63	804.30	0.001511	2.45	13.79	10.11	0.67
defensa_calana	210	41.55	802.34	805.04	803.81	805.18	0.000399	1.62	25.62	12.35	0.36
defensa_calana	200	33.75	802.00	803.59	803.40	804.02	0.002330	2.92	11.57	8.89	0.82
defensa_calana	200	41.55	802.00	803.65	803.58	804.25	0.003070	3.42	12.15	9.03	0.94
defensa_calana	190	33.75	801.84	803.22	803.19	803.77	0.003311	3.27	10.32	8.81	0.96
defensa_calana	190	41.55	801.84	803.54		804.04	0.002501	3.16	13.15	9.41	0.85
defensa_calana	180	33.75	801.68	803.16	803.07	803.67	0.002960	3.17	10.65	8.72	0.91
defensa_calana	180	41.55	801.68	803.48		803.96	0.002253	3.06	13.57	9.38	0.81
defensa_calana	170	33.75	801.52	803.05	802.97	803.59	0.003047	3.25	10.40	8.19	0.92
defensa_calana	170	41.55	801.52	803.39		803.89	0.002324	3.14	13.25	8.80	0.82
defensa_calana	160	33.75	801.36	802.93		803.37	0.002406	2.95	11.43	8.77	0.83
defensa_calana	160	41.55	801.36	803.28		803.69	0.001822	2.85	14.59	9.42	0.73
defensa_calana	150	33.75	801.20	802.88		803.33	0.002381	2.98	11.33	8.47	0.82
defensa_calana	150	41.55	801.20	803.23		803.66	0.001829	2.88	14.45	9.20	0.73
defensa_calana	140	33.75	800.96	802.83		803.25	0.002074	2.87	11.75	8.19	0.77
defensa_calana	140	41.55	800.96	803.19		803.59	0.001638	2.79	14.89	8.93	0.69
defensa_calana	130	33.75	800.72	802.73		803.08	0.001572	2.60	13.00	8.52	0.67
defensa_calana	130	41.55	800.72	803.11		803.44	0.001267	2.54	16.36	9.29	0.61
defensa_calana	120	33.75	800.48	802.66		802.94	0.001216	2.35	14.39	9.23	0.60
defensa_calana	120	41.55	800.48	803.04		803.31	0.000986	2.29	18.11	10.15	0.55
defensa_calana	110	33.75	800.24	802.59		802.81	0.000856	2.09	16.11	8.72	0.49
defensa_calana	110	41.55	800.24	802.99		803.21	0.000746	2.11	19.71	9.35	0.46
defensa_calana	100	33.75	800.00	802.52		802.69	0.000576	1.79	18.80	9.91	0.42
defensa_calana	100	41.55	800.00	802.92		803.09	0.000508	1.81	22.91	10.68	0.40
defensa_calana	80	33.75	799.60	802.50		802.66	0.000525	1.76	19.20	9.22	0.39
defensa_calana	80	41.55	799.60	802.91		803.07	0.000485	1.80	23.08	9.95	0.38
defensa_calana	70	33.75	799.40	802.43		802.51	0.000264	1.28	26.41	12.84	0.28
defensa_calana	70	41.55	799.40	802.83		802.92	0.000237	1.31	31.68	13.39	0.27
defensa_calana	67.5	33.75	799.30	802.42	801.00	802.51	0.000273	1.29	26.10	11.83	0.28
defensa_calana	67.5	41.55	799.30	802.81	801.16	802.91	0.000256	1.35	30.75	12.00	0.27
defensa_calana	63.5	Bridge									
defensa_calana	62.5	33.75	799.30	802.42	801.00	802.51	0.000274	1.29	26.07	11.83	0.28
defensa_calana	62.5	41.55	799.30	802.81	801.16	802.90	0.000257	1.35	30.73	12.00	0.27
defensa_calana	60	33.75	799.20	802.34		802.45	0.000400	1.48	22.75	10.57	0.32
defensa_calana	60	41.55	799.20	802.73		802.85	0.000379	1.53	27.47	15.60	0.32
defensa_calana	50	33.75	799.00	802.31		802.39	0.000218	1.26	26.81	11.22	0.26

defensa_calana	50	41.55	799.00	802.70		802.79	0.000215	1.32	31.41	11.97	0.26
defensa_calana	40	33.75	799.80	801.53	801.16	801.86	0.001633	2.58	13.08	8.96	0.68
defensa_calana	40	41.55	799.80	801.64	801.34	802.08	0.001996	2.95	14.11	9.14	0.76
defensa_calana	30	33.75	799.60	801.47		801.77	0.001363	2.43	13.89	8.93	0.62
defensa_calana	30	41.55	799.60	801.58		801.98	0.001708	2.80	14.85	9.11	0.70
defensa_calana	24	33.75	798.40	801.24	799.80	801.32	0.000231	1.22	27.58	29.60	0.28
defensa_calana	24	41.55	798.40	801.29	799.98	801.40	0.000326	1.47	28.17	29.60	0.33
defensa_calana	12.1	Bridge									
defensa_calana	12	33.75	798.40	799.81	799.81	800.35	0.003450	3.23	10.45	9.68	0.99
defensa_calana	12	41.55	798.40	799.99	799.99	800.58	0.003376	3.40	12.22	10.25	0.99
defensa_calana	0	33.75	798.02	798.84	799.08	799.68	0.008389	4.06	8.30	10.90	1.49
defensa_calana	0	41.55	798.02	798.98	799.23	799.89	0.007623	4.24	9.81	11.16	1.44

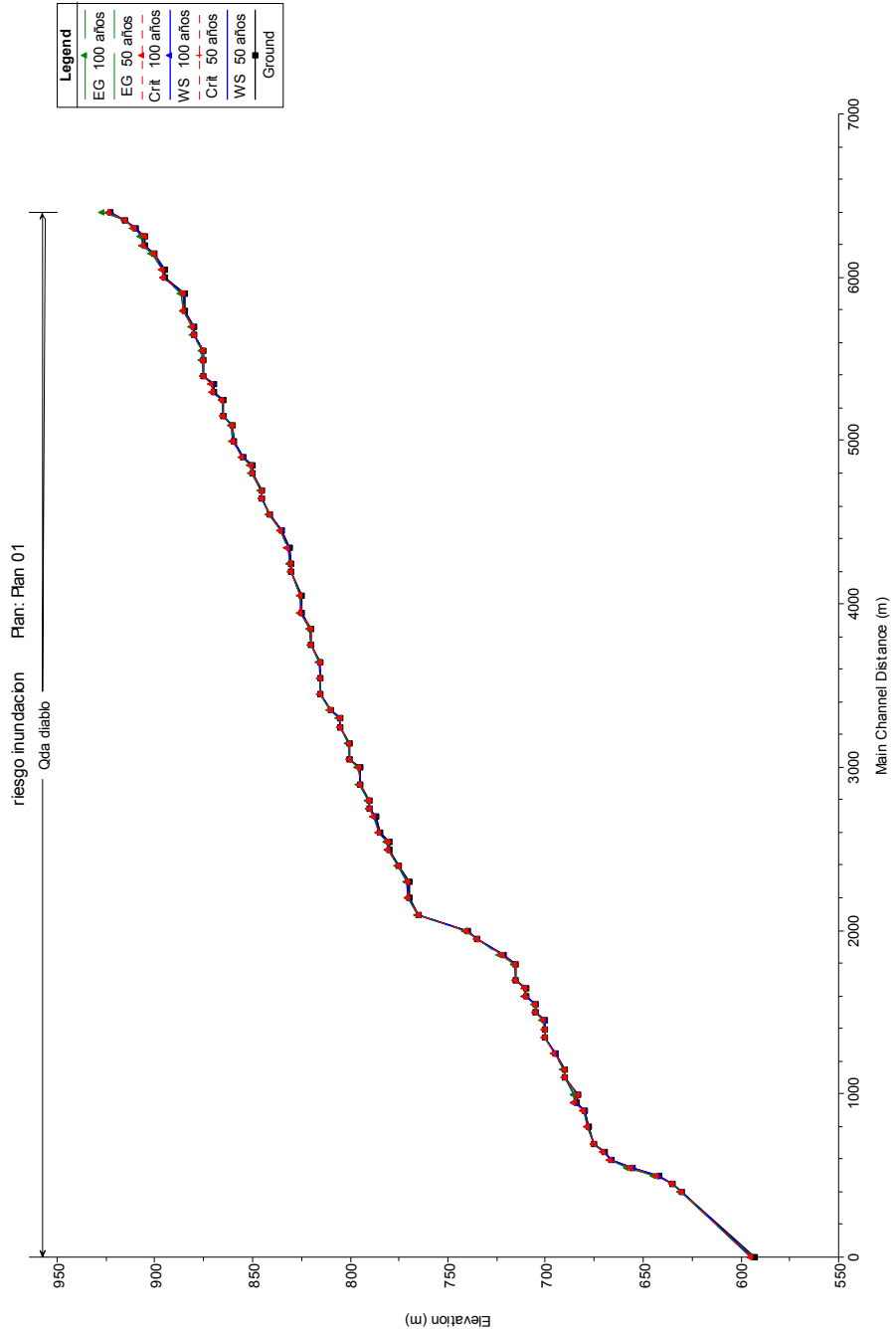








HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Qda diablo Reach: Qda diablo											
Reach	River Sta	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Qda diablo	600	2.00	683.00	685.36	683.21	685.36	0.000002	0.07	31.89	18.42	0.01
Qda diablo	600	5.00	683.00	685.47	683.38	685.48	0.000008	0.15	34.06	18.77	0.03
Qda diablo	550	2.00	684.30	684.82	684.82	684.96	0.014918	1.62	1.23	4.73	1.02
Qda diablo	550	5.00	684.30	685.07	685.07	685.17	0.015978	1.41	3.55	18.12	1.02
Qda diablo	500	2.00	680.00	680.05	680.15	680.80	0.740107	3.85	0.52	10.54	5.53
Qda diablo	500	5.00	680.00	680.12	680.28	680.94	0.261807	4.03	1.24	10.74	3.78
Qda diablo	400	2.00	678.00	678.45	678.45	678.56	0.015093	1.49	1.34	6.02	1.01
Qda diablo	400	5.00	678.00	678.64	678.64	678.81	0.013421	1.79	2.79	8.67	1.01
Qda diablo	300	2.00	675.00	675.04	675.07	675.15	0.135152	1.44	1.39	34.41	2.29
Qda diablo	300	5.00	675.00	675.07	675.13	675.31	0.163920	2.20	2.27	34.49	2.74
Qda diablo	250	2.00	670.00	670.06	670.09	670.16	0.076061	1.40	1.43	23.95	1.83
Qda diablo	250	5.00	670.00	670.11	670.16	670.30	0.063769	1.91	2.62	24.15	1.85
Qda diablo	200	2.00	666.10	666.38	666.47	666.67	0.045724	2.41	0.83	4.12	1.71
Qda diablo	200	5.00	666.10	666.56	666.70	667.03	0.037589	3.05	1.64	4.88	1.68
Qda diablo	150	2.00	655.20	655.56	655.86	657.33	0.351120	5.89	0.34	1.87	4.40
Qda diablo	150	5.00	655.20	655.75	656.13	657.94	0.255039	6.56	0.76	2.79	4.01
Qda diablo	100	2.00	642.00	642.42	642.66	643.45	0.166455	4.50	0.44	2.11	3.13
Qda diablo	100	5.00	642.00	642.55	642.96	644.82	0.259690	6.69	0.75	2.73	4.08
Qda diablo	46.5	2.00	635.00	635.07	635.10	635.19	0.078984	1.56	1.28	18.81	1.91
Qda diablo	46.5	5.00	635.00	635.16	635.19	635.30	0.027065	1.62	3.09	19.24	1.29
Qda diablo	10	2.00	630.20	630.30	630.37	630.56	0.104734	2.28	0.88	9.03	2.33
Qda diablo	10	5.00	630.20	630.35	630.52	631.05	0.162922	3.71	1.35	9.25	3.10
Qda diablo	0	2.00	594.20	594.51	594.61	594.84	0.076282	2.54	0.79	5.12	2.07
Qda diablo	0	5.00	594.20	594.66	594.79	595.07	0.054729	2.82	1.77	7.69	1.87



## **ANEXO 02 - GEOTECNIA**



# **RESULTADOS GEOTÉCNICOS**



**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL-INDECI**  
**ESTUDIO MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE TACNA**  
**RESUMEN DE ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO REALIZADOS-IDENTIFICACION Y CARACTERIZACION**  
**CUADRO N° G-01**

<b>DISTRITO DE POCOLLAY</b>											
<b>CALICATAS</b>		<b>DENSIDAD DE CAMPO</b>			<b>PROCTOR MODIFICADO</b>		<b>DENSIDAD MINIMA</b>	<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b>			<b>DENSIDAD RELATIVA</b>
<b>UBICACIÓN</b>	<b>SIMBOLO</b>	<b>NATURAL (g/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>HUMEDAD (%)</b>	<b>SECA (g/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>DENSIDAD MAXIMA (g/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>HUMEDAD OPTIMA (%)</b>	<b>(g/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>LL</b>	<b>LP</b>	<b>IP</b>	<b>%</b>
ASOC. EL MIRADOR	CP-01	1,33	0,59	1,32	1,46	17,00	1,10	24,70	NP	NP	67,590
COSTADO RESERVORIO EPS	CP-02	1,26	0,65	1,25	1,42	13,50	0,95	21,50	NP	NP	72,852
ASOC. 8 DE OCTUBRE	CP-03	1,34	1,50	1,32	1,46	17,30	0,99	20,50	NP	NP	77,471
ASOC. LAS COLMENAS	CP-04	1,23	1,32	1,21	1,44	16,25	0,99	17,80	NP	NP	59,403
AAPITAC	CP-05	1,39	0,62	1,38	1,40	16,50	0,99	21,10	NP	NP	97,429
AAPITAC	CP-06	1,34	1,25	1,32	1,39	16,90	0,83	25,80	NP	NP	92,449
LIMITES ASOC. PRIMAVERA-TAKANA	CP-07	1,22	4,47	1,17	1,35	15,00	0,78	22,70	NP	NP	78,650
FUTURO PARQUE INFANTIL	CP-08	1,28	3,57	1,24	1,39	16,50	0,80	19,00	NP	NP	83,091
ASOC. MANCO CAPAC	CP-09	1,95	0,89	1,93	2,08	3,80	1,72	22,85	NP	NP	64,203
ASOC. SANTA RITA	CP-10	1,97	0,98	1,95	2,10	4,30	1,76	22,10	NP	NP	61,189
FRENTE RESTAURANT EL HUECO	CP-11	1,27	0,77	1,26	1,37	19,60	0,84	19,10	NP	NP	86,606
ENTRADA PARQUE PERU	CP-12	1,99	1,72	1,96	2,07	4,60	1,79	19,20	NP	NP	63,650
PLAZA DE POCOLLAY	CP-13	1,39	12,85	1,23	1,39	13,70	0,79	24,70	NP	NP	83,081
COLEGIO FEDERICO BARRETO	CP-14	2,11	1,82	2,07	2,20	6,50	1,84	22,80	NP	NP	68,500
PSJE. ALTO DE LA ALIANZA	CP-15	1,98	1,11	1,96	2,11	9,00	1,72	24,20	NP	NP	65,827
URBANIZACION TACNA	CP-16	2,09	2,56	2,04	2,20	8,80	1,76	20,80	NP	NP	67,677
COSTADO COLEGIO J. BASADRE G.	CP-17	2,07	1,48	2,04	2,22	7,00	1,80	19,82	NP	NP	61,666
AV. BUGAMBILLAS-CAPANIQUE	CP-18	1,96	1,81	1,93	2,19	7,45	1,84	17,40	NP	NP	27,414
URB. UNION JUVENTUD DE POCOLLAY	CP-19	1,96	0,74	1,95	2,09	8,80	1,74	20,60	NP	NP	63,558
AV. COLLPA-BASADRE Y FORERO	CP-20	1,97	2,96	1,91	2,08	9,75	1,69	25,20	NP	NP	62,391

<b>DISTRITO DE CIUDAD NUEVA</b>											
<b>CALICATAS</b>		<b>DENSIDAD DE CAMPO</b>			<b>PROCTOR MODIFICADO</b>		<b>DENSIDAD MINIMA</b>	<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b>			<b>DENSIDAD RELATIVA</b>
<b>UBICACIÓN</b>	<b>SIMBOLO</b>	<b>NATURAL (g/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>HUMEDAD (%)</b>	<b>SECA (g/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>DENSIDAD MAXIMA (g/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>HUMEDAD OPTIMA (%)</b>	<b>(g/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>LL</b>	<b>LP</b>	<b>IP</b>	<b>%</b>



**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL-INDECI**  
**ESTUDIO MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE TACNA**  
**RESUMEN DE ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO REALIZADOS-IDENTIFICACION Y CARACTERIZACION**  
**CUADRO N° G-01**

OVALO 28 DE AGOSTO	CC-01	1,38	1,24	1,36	1,67	16,50	1,21	22,80			40,905
COMITÉ 4 (ASOC. 28 AGOSTO)	CC-02	1,64	2,50	1,60	1,83	9,25	1,43	26,60	NP	NP	48,800
COMITÉ 16 (ASOC. 28 AGOSTO)	CC-03	1,41	1,51	1,39	1,56	16,50	1,27	22,85			46,095
C.E.I. NRO 408	CC-04	1,60	0,83	1,59	1,74	13,25	1,42	24,60			57,757
COMITÉ 19 (ASOC. 28 AGOSTO)	CC-05	1,63	6,04	1,54	1,64	16,25	1,35	26,00			68,083
AV. EXPEDICION LIBERTADORA	CC-06	1,75	15,79	1,51	1,56	19,00	1,08	26,41			92,550
ASOC. NEISER YEKSE LLACSA	CC-07	1,73	1,19	1,71	1,76	13,50	1,41	26,10			87,422

<b>DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA</b>												
CALICATAS	UBICACIÓN	SIMBOLO	DENSIDAD DE CAMPO			PROCTOR MODIFICADO		DENSIDAD MINIMA (g/cm <sup>3</sup> )	LIMITES DE CONSISTENCIA			DENSIDAD RELATIVA %
			NATURAL (g/cm <sup>3</sup> )	HUMEDAD (%)	SECA (g/cm <sup>3</sup> )	DENSIDAD MAXIMA (g/cm <sup>3</sup> )	HUMEDAD OPTIMA (%)		LL	LP	IP	
	PLAZA ASOC. LA FLORIDA	CA-01	1,45	2,29	1,42	1,72	14,30	1,25	24,0	NP	NP	43,119
	AV PANAMA CUADRA 12	CA-02	1,44	7,43	1,34	1,46	16,80	0,78	21,5	NP	NP	89,485
	TERMINAL DEL ALTIPLANO	CA-03	1,80	4,28	1,73	1,89	11,75	1,21	21,8	NP	NP	83,500
	PARROQUIA ALTO DE LA ALIANZA	CA-04	1,61	8,07	1,49	1,68	14,75	1,24	22,6	NP	NP	64,231
	AMPLIACION URBANA	CA-05	1,57	1,51	1,55	1,86	14,50	1,29	22,4	NP	NP	54,472
	AMPLIACION URBANA	CA-06	1,54	1,77	1,51	1,70	10,50	1,24	24,0	NP	NP	66,081

<b>DISTRITO DE GREGORIO ALBARRACIN LANCHIPA</b>												
CALICATAS	UBICACIÓN	SIMBOLO	DENSIDAD DE CAMPO			PROCTOR MODIFICADO		DENSIDAD MINIMA (g/cm <sup>3</sup> )	LIMITES DE CONSISTENCIA			DENSIDAD RELATIVA %
			NATURAL (g/cm <sup>3</sup> )	HUMEDAD (%)	SECA (g/cm <sup>3</sup> )	DENSIDAD MAXIMA (g/cm <sup>3</sup> )	HUMEDAD OPTIMA (%)		LL	LP	IP	
	EDIFICIOS ENACE II	CG-01	1,97	2,75	1,92	2,07	5,20	1,71	21,40	NP	NP	62,450
	ASOC. EL MORRO	CG-02	2,10	1,56	2,07	2,19	7,80	1,73	18,30	NP	NP	77,234
	ASOC. 5 DE NOVIEMBRE	CG-03	1,96	1,24	1,94	2,10	8,50	1,67	20,30	NP	NP	67,600
	PLAZA JORGE CHAVEZ	CG-04	1,94	1,12	1,92	2,18	6,30	1,70	19,95	NP	NP	52,067
	ASOC. LAS VIÑAS I	CG-05	1,91	0,69	1,90	2,09	7,20	1,74	18,60	NP	NP	49,632
	ASOC. LOS CLAVELES	CG-06	2,06	1,38	2,03	2,08	6,20	1,59	18,10	NP	NP	92,041



**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL-INDECI**  
**ESTUDIO MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE TACNA**  
**RESUMEN DE ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO REALIZADOS-IDENTIFICACION Y CARACTERIZACION**  
**CUADRO N° G-01**

MUNICIPIO G. ALBARRACIN	CG-07	2,11	8,02	1,95	2,15	8,50	1,75	22,40	NP	NP	56,530
COLEGIO E. PAILLARDELI	CG-08	2,26	15,32	1,96	2,17	8,00	1,72	20,70	NP	NP	58,585
A.H. VILLA HEROES DEL CENEP	CG-09	2,01	3,13	1,95	2,19	7,80	1,71	22,10	NP	NP	56,131
ASOC. VISTA ALEGRE	CG-10	1,94	0,85	1,92	2,22	7,00	1,64	18,60	NP	NP	56,296
ASOC.EL PEDREGAL	CG-11	1,97	0,50	1,96	2,22	7,10	1,76	20,50	NP	NP	49,633
ASOC. ATMAT	CG-12	1,98	0,78	1,96	2,17	5,75	1,69	20,20	NP	NP	63,618
ENTRADA A VIÑANI	CG-13	1,99	0,61	1,98	2,23	7,50	1,67	18,60	NP	NP	61,831
ENTRADA A VIÑANI	CG-14	2,04	1,16	2,02	2,26	7,00	1,78	18,00	NP	NP	55,243
ASOC EL MANANTIAL	CG-15	2,05	1,06	2,03	2,25	7,30	1,73	23,00	NP	NP	63,861
ULTIMA ASOC DE VIÑANI	CG-16	1,96	0,83	1,94	2,14	7,20	1,70	20,80	NP	NP	61,461
ASOC. EL LIBERTADOR	CG-17	2,02	0,97	2,00	2,22	7,40	1,76	20,80	NP	NP	58,039
ASOC. DAMNIFICADOS DEL SISMO	CG-18	2,04	1,08	2,02	2,16	8,00	1,82	19,00	NP	NP	62,083
ASOC. SAN ANTONIO I	CG-19	2,02	0,68	2,01	2,19	6,80	1,75	18,50	NP	NP	63,828
ASOC. SAN ANTONIO II	CG-20	2,04	0,68	2,03	2,21	7,55	1,82	23,40	NP	NP	57,552

<b>DISTRITO DE TACNA</b>											
<b>CALICATAS</b>	<b>SIMBOLO</b>	<b>DENSIDAD DE CAMPO</b>			<b>PROCTOR MODIFICADO</b>		<b>DENSIDAD MINIMA (g/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>LIMITES DE CONSISTENCIA</b>			<b>DENSIDAD RELATIVA %</b>
		<b>NATURAL (g/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>HUMEDAD (%)</b>	<b>SECA (g/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>DENSIDAD MAXIMA (g/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>HUMEDAD OPTIMA (%)</b>		<b>LL</b>	<b>LP</b>	<b>IP</b>	
PLAZA LEONCIO PRADO	CT-01	2,17	5,85	2,05	2,21	9,20	1,82	24,90	NP	NP	63,595
ESTADIO J BASADRE G.	CT-02	2,09	1,40	2,06	2,15	9,00	1,75	21,40	NP	NP	81,305
ESPALDAS DEL HOSPITAL	CT-03	1,56	6,82	1,46	1,97	10,00	1,28	20,43	19,93	0,5	35,268
CIUDAD PERDIDA	CT-04	1,57	5,71	1,49	1,93	10,00	1,30	20,20	19,72	0,48	38,282
PARROQUIA SRA. DE LA CANDELARIA	CT-05	2,01	1,45	1,98	2,13	7,25	1,78	21,45	NP	NP	62,420
FRENTE PARQUE DEL NIÑO	CT-06	2,09	2,73	2,03	2,21	6,90	1,83	24,43	NP	NP	58,833
FUTURO MERCADO PRODUCTORES	CT-07	2,06	1,14	2,04	2,17	8,25	1,83	23,05	NP	NP	64,796
FRENTE ENTRADA DEL AEROPUERTO	CT-08	2,04	1,60	2,01	2,19	8,00	1,74	20,00	NP	NP	64,699
PLAZA ZELA	CT-09	2,14	3,93	2,06	2,22	8,15	1,85	23,00	NP	NP	61,479
AV CUSCO (ASOC. LA VIRREYNA)	CT-10	2,01	0,85	1,99	2,16	6,00	1,67	22,70	22,16	0,54	71,228
CALLE SAN JOSE CUADRA 2	CT-11	2,01	1,31	1,98	2,14	4,10	1,77	19,58	NP	NP	62,952
AV CIRCUNVALACION - PINTO	CT-12	2,01	1,49	1,98	2,12	4,25	1,82	21,00	NP	NP	57,930



**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL-INDECI**  
**ESTUDIO MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE TACNA**  
**RESUMEN DE ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO REALIZADOS-IDENTIFICACION Y CARACTERIZACION**  
**CUADRO N° G-01**

CALLE AYACUCHO	CT-13	1,98	2,48	1,93	2,09	4,48	1,75	23,50	NP	NP	58,363
COLEGIO S. MARTIN DE PORRES	CT-14	1,99	1,09	1,97	2,08	3,54	1,81	22,43	NP	NP	62,044
AGRUP. 100 CASAS	CT-15	2,09	3,57	2,02	2,16	4,50	1,80	22,95	NP	NP	64,212
CPM AUGUSTO B. LAEGUIA	CT-16	2,01	0,75	2,00	2,19	9,00	1,82	21,50	NP	NP	52,402
J.V. ODOVAN	CT-17	1,47	4,83	1,40	1,68	15,50	1,28	19,92	NP	NP	36,904
CALLA J. F. KENNEDY	CT-18	2,04	1,42	2,01	2,14	4,20	1,83	17,58	NP	NP	62,615
AV. CIRCUNVALACION - L. BASADRE F.	CT-19	2,04	1,65	2,01	2,15	4,25	1,74	21,00	NP	NP	70,433
CALLE TACNA	CT-20	1,99	2,15	1,95	2,02	9,00	1,53	18,96	NP	NP	88,478
TERMINAL PESQUERO	CT-21	1,67	2,19	1,63	1,73	12,50	1,34				79,860



**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL-INDECI**  
**ESTUDIO MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE TACNA**  
**CUADRO RESUMEN DE CLASIFICACION DE SUELOS (POR ZONAS)**  
**CUADRO N° G-02**

DISTRITO DE GREGORIO ALBARRACIN LANCHIPA						
CALICATAS		CLASIFICACION		MODULO DE FINEZA	COEFICIENTE UNIFORMIDAD	COEFICIENTE CURVATURA
UBICACIÓN	DENOMINACION	SUCS	AASHTO			
EDIFICIOS ENACE II	CG-01	GP	A-1-a			
ASOC EL MORRO	CG-02	GP	A-1-a	2,53	60,28	0,27
ASOC. 5 DE NOVIEMBRE	CG-03	GP	A-1-a	3,13	107,26	0,47
PLAZA JORGE CHAVEZ	CG-04	GP	A-1-a	2,61	67,49	0,49
ASOC. LAS VIÑAS I	CG-05	GP	A-1-a	2,41	50,93	0,14
ASOC. LOS CLAVELES	CG-06	GP	A-1-a	3,07	122,18	0,41
MUNICIPIO G. ALBARRACIN	CG-07	GP	A-1-a	2,63	55,52	0,44
COLEGIO E. PAILLARDELI	CG-08	GP	A-1-a	2,63	54,91	0,74
AV. CULTURA-AV. BOHEMIA	CG-09	GP	A-1-a	3,29	99,12	3,28
ASOC. VISTA ALEGRE	CG-10	GW	A-1-a	2,69	55,58	1,44
ASOC.EL PEDREGAL	CG-11	GP	A-1-a	2,64	47,08	0,43
ASOC. ATMAT	CG-12	GW	A-1-a	3,40	109,62	1,79
ENTRADA A VIÑANI	CG-13	GP	A-1-a	2,96	71,84	0,92
ENTRADA A VIÑANI	CG-14	GW	A-1-a	3,36	58,03	1,74
ASOC EL MANANTIAL	CG-15	GW	A-1-a	3,01	61,80	1,92
ULTIMA ASOC. DE VIÑANI	CG-16	GW	A-1-a	3,52	115,28	1,28
ASOC. EL LIBERTADOR	CG-17	GP	A-1-a	2,86	87,08	0,81
ASOC. LOS DAMNIFICADOS DEL SISMO	CG-18	GW	A-1-a	3,31	109,36	1,18
ASOC VIV. SAN ANTONIO I	CG-19	GW	A-1-a	3,09	91,20	1,18
ASOC VIV. SAN ANTONIO II	CG-20	GP	A-1-a	2,87	79,65	0,86

DISTRITO DE TACNA						
CALICATAS		CLASIFICACION		MODULO DE FINEZA	COEFICIENTE UNIFORMIDAD	COEFICIENTE CURVATURA
UBICACIÓN	DENOMINACION	SUCS	AASHTO			
PLAZA LEONCIO PRADO	CT-01	GW	A-1-a	2,89	64,49	1,23
ESTADIO J.BASADRE	CT-02	GP	A-1-a	2,97	106,57	0,85
HOSPITAL H. UNANUE	CT-03	SC-SM	A-4(0)	0,48	0,00	0,00
CIUDAD PERDIDA	CT-04	SM	A-4(0)	0,51		
LIMITE P. GRANDE-LEGUIA	CT-05	GP	A-1-a	2,63	45,56	0,32
PARQUE DEL NIÑO	CT-06	GW	A-1-a	2,88	62,51	1,31
FUTURO MERCADO	CT-07	GP	A-1-a	2,38	32,38	0,43
AEROPUERTO	CT-08	GP	A-1-a	2,70	52,12	0,56
PLAZA ZELA	CT-09	GP	A-1-a	2,60	42,93	0,73
AV CUSCO (ASOC. LA VIRREYNA)	CT-10	GP-GM	A-1-a	2,12	112,48	0,31
CALLE SAN JOSE CUADRA 2	CT-11	GW	A-1-a	3,11	72,89	1,32
AV CIRCUNVALACION - PINTO	CT-12	GP	A-1-a	2,91	64,51	0,43
CALLE AYACUCHO	CT-13	GP	A-1-a	2,43	68,14	0,18
COLEGIO SAN MARTIN DE PORRES	CT-14	GW	A-1-a	3,01	56,77	1,62
AGRUP. 100 CASAS	CT-15	GP	A-1-a	2,61	54,96	0,44
CPM AUGUSTO B. LAEGUIA	CT-16	GP	A-1-a	2,42	75,39	0,32
J.V. ODOOVAN	CT-17	SM	A-2-4(0)	0,52		
CALLA J. F. KENNEDY	CT-18	GP	A-1-a	3,45	66,15	3,29
AV. CIRCUNVALACION - L. BASADRE F.	CT-19	SP	A-1-a	2,14	27,60	0,37
CALLE TACNA	CT-20	SP	A-1-a	2,30	103,98	0,11
TERMINAL PESQUERO	CT-21	SM	A-2-4(0)	0,53		

DISTRITO DE POCOLLAY						
----------------------	--	--	--	--	--	--



**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL-INDECI**  
**ESTUDIO MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE TACNA**  
**CUADRO RESUMEN DE CLASIFICACION DE SUELOS (POR ZONAS)**  
**CUADRO N° G-02**

CALICATAS		CLASIFICACION		MODULO DE FINEZA	COEFICIENTE UNIFORMIDAD	COEFICIENTE CURVATURA
UBICACIÓN	DENOMINACION	SUCS	AASHTO			
CEMENTERIO POCOLLAY	CP-01	SM	A-2-4(0)	0,64		
RESERVORIO DE LA EPS	CP-02	SM	A-2-4(0)	0,66		
ASOC. 8 DE OCTUBRE	CP-03	SM	A-4(0)	0,51		
ASOC. LAS COLMENAS	CP-04	SM	A-4(0)	0,70		
AAPITAC	CP-05	SM	A-2-4(0)	0,69		
AAPITAC	CP-06	SM	A-2-4(0)	0,24		
LIMITE PRIMAVERA-TAKANA	CP-07	SM	A-2-4(0)	0,71		
PARQUE INFANTIL	CP-08	SM	A-2-4(0)	0,76		
ASOC. MANCO CAPAC	CP-09	GW	A-1-a	2,88	62,04	1,22
ASOC. SANTA RITA	CP-10	GP	A-1-a	2,84	50,43	3,45
FRENTE REST. EL HUECO	CP-11	SM	A-2-4(0)	0,75		
ENTRADA PARQUE PERU	CP-12	GP	A-1-a	3,02	65,75	0,72
PLAZA DE POCOLLAY	CP-13	SP	A-1-b	1,18	7,48	0,78
COLEGIO BARRETO	CP-14	GP	A-1-a	2,24	31,43	0,36
PASAJE A. DE LA ALIANZA	CP-15	GP	A-1-a	3,22	71,93	0,20
URB. TACNA	CP-16	GP	A-1-a	2,28	36,40	0,88
COLEGIO J.BASADRE G.	CP-17	GW	A-1-a	3,17	38,26	2,42
AV BUGAMBILLAS-CAPANIQUE	CP-18	GW	A-1-a	3,07	64,22	2,10
URB. JUVENTUD DE POCOLLAY	CP-19	GP	A-1-a	2,72	77,54	0,51
AV. COLIPA- B. FORERO	CP-20	GP	A-1-a	2,73	67,75	0,29

DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA						
CALICATAS		CLASIFICACION		MODULO DE FINEZA	COEFICIENTE UNIFORMIDAD	COEFICIENTE CURVATURA
UBICACIÓN	DENOMINACION	SUCS	AASHTO			
PLAZA ASOC. LA FLORIDA	CA-01	SM	A-2-4(0)	0,48		
AV PANAMA CUADRA 12	CA-02	SM	A-4(0)	0,52		
TERMINAL DEL ALTIPLANO	CA-03	SM	A-2-4(0)	0,48		
PARROQUIA ALTO DE LA ALIANZA	CA-04	SM	A-2-4(0)	0,45		
AMPLIACION URBANA	CA-05	SM	A-2-4(0)	1,05		
AMPLIACION URBANA	CA-06	SM	A-2-4(0)	0,66		

DISTRITO DE CIUDAD NUEVA						
CALICATAS		CLASIFICACION		MODULO DE FINEZA	COEFICIENTE UNIFORMIDAD	COEFICIENTE CURVATURA
UBICACIÓN	DENOMINACION	SUCS	AASHTO			
OVALO 28 DE AGOSTO	CC-01	SM	A-2-4(0)	0,51		
COMITÉ 4 (ASOC. 28 AGOSTO)	CC-02	SM	A-2-4(0)	0,53		
COMITÉ 16 (ASOC. 28 AGOSTO)	CC-03	SP	A-3	0,66	2,65	0,88
C.E.I. NRO 408	CC-04	SM	A-2-4(0)	0,64		
COMITÉ 19 (ASOC. 28 AGOSTO)	CC-05	SM	A-4(0)	0,38		
AV. EXPEDICION LIBERTADORA	CC-06	SM	A-4(0)	0,26		
ASOC. NEISER YEKSE LLACSA	CC-07	SM	A-4(0)	0,57		



**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL - INDECI**  
**ESTUDIO MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE TACNA**  
**RESUMEN DE ENSAYOS DE PENETRACION ESTANDAR-SPT**  
**CUADRO N° G-03**

	UBICACIÓN	ESTRATOS	Nspt	DENSIDAD RELATIVA (%)	ANGULO FRICCIÓN INTERNA (°)	MODULO DE YOUNG (Mpa)	MODULO EDOMETRICO (Mpa)	CLASIFICACION AGI	PESO ESPECIFICO (KN/m <sup>3</sup> )	PESO ESPECIFICO SATURADO (KN/m <sup>3</sup> )	MODULO POISSON	MODULO DE CORTE (G) (Mpa)	VELOCIDAD DE LA ONDA (m/s)	POTENCIAL DE LICUEFACCIÓN	MODULO DE REACCION Ko	RESISTENCIA PUNTAZA PENETROMETRO (Kpa)
SPT-P01	ASOC. EL MIRADOR (FRENTE CEMENTERIO DE POCOLLAY)	ESTRATO 1	10,3	79,09	30,88	12,41	4,77	MOD. DENSO	17,06	18,83	0,33	57,08	176,51	<0,04	2,17	2020,17
		ESTRATO 3	13,39	87,02	31,75	13,92	5,39	MOD. DENSO	18,04	19,02	0,33	73,05	201,26	0,04 - 0,10	2,81	2626,22
		ESTRATO 5	15,45	90,29	32,33	14,93	5,81	MOD. DENSO	18,53	19,12	0,32	83,57	216,19	0,04 - 0,10	3,21	3030,26
		ESTRATO 7	20,6	100,00	33,77	17,43	6,84	MOD. DENSO	19,71		0,31	109,51	249,63	0,04 - 0,10	4,15	4040,34
SPT-P02	PLAZA GENERAL (DIST. POCOLLAY)	ESTRATO 1	21,63	100,00	34,06	17,96	7,05	MOD. DENSO	19,81		0,31	114,65	255,79	0,04 - 0,10	4,33	4242,36
		ESTRATO 3	22,66	100,00	34,34	18,47	7,26	MOD. DENSO	20,01		0,31	119,78	261,81	0,04 - 0,10	4,50	4444,37
		ESTRATO 5	18,54	98,01	33,19	16,45	6,43	MOD. DENSO	19,22	19,32	0,32	99,19	236,82	0,04 - 0,10	3,79	3636,31
		ESTRATO 7	22,66	100,00	34,34	18,47	7,26	MOD. DENSO	20,01		0,31	119,78	261,81	0,04 - 0,10	4,50	4444,37
SPT-P03	URB. TACNA (DIST. POCOLLAY)	ESTRATO 1	2,06	35,50	28,58		3,11	SUELTO	13,73	18,34	0,35	12,57	78,94	<0,04	0,28	404,03
		ESTRATO 3	12,36	84,18	31,46	13,42	5,18	MOD. DENSO	17,75	18,93	0,33	67,75	193,36	0,04 - 0,10	2,60	4242,20
		ESTRATO 5	14,42	87,84	32,04	14,43	5,60	MOD. DENSO	18,24	19,12	0,33	78,32	208,86	0,04 - 0,10	3,01	2828,24
		ESTRATO 7	16,48	90,83	32,61	15,44	6,01	MOD. DENSO	18,83	19,22	0,32	88,79	223,28	0,04 - 0,10	3,41	3232,27
SPT-C01	MUNICIPALIDAD DE (DIST. C. NUEVA)	ESTRATO 1	6,18	61,36	29,73		3,94	POCO DENSO	15,59	18,53	0,34	35,32	136,73	<0,04	1,26	1212,10
		ESTRATO 3	10,3	76,62	30,88	12,41	4,77	MOD. DENSO	17,06	18,83	0,33	57,08	176,51	<0,04	2,17	2020,17
		ESTRATO 5	15,45	90,70	32,33	14,93	5,81	MOD. DENSO	18,53	19,12	0,32	83,57	216,19	0,04 - 0,10	3,21	3030,26
		ESTRATO 7	33,99	100,00	37,52	24,02	9,54	DENSO	21,28		0,29	175,35	320,66	0,10 - 0,35	6,14	6666,56
SPT-A01	CALLE YAPEYU (A. ALIANZA)	ESTRATO 1	12,36	87,04	31,46	13,42	5,18	MOD. DENSO	17,75	18,93	0,33	67,75	193,36	0,04 - 0,10	2,60	2424,20
		ESTRATO 3	10,3	77,39	30,88	12,41	4,77	MOD. DENSO	17,06	18,83	0,33	57,08	176,51	<0,04	2,17	2020,17
		ESTRATO 5	23,69	100,00	34,63	18,97	7,46	MOD. DENSO	20,20		0,31	124,89	267,70	0,04 - 0,10	4,67	4646,39
		ESTRATO 7	43,26	100,00	40,11	28,57	11,41	DENSO	21,67		0,27	219,97	361,75	>0,35	7,29	8484,71
SPT-A02	ASOC. FLORIDA (A. ALIANZA)	ESTRATO 1	6,18	61,36	29,73		3,94	POCO DENSO	15,59	18,53	0,34	35,32	136,73	<0,04	1,26	1212,10
		ESTRATO 3	7,21	64,17	30,02		4,15	POCO DENSO	15,98	18,63	0,34	40,82	147,68	<0,04	1,49	114,12
		ESTRATO 5	10,3	74,31	30,88	12,41	4,77	MOD. DENSO	17,06	18,83	0,33	57,08	176,51	<0,04	2,17	2020,17
		ESTRATO 7	7,21	60,34	30,02		4,15	POCO DENSO	15,98	18,63	0,34	40,82	147,68	<0,04	1,49	1414,12
SPT-A03	C. BASADRE (A. ALIANZA)	ESTRATO 1	7,21	66,25	30,02		4,15	POCO DENSO	15,98	18,63	0,34	40,82	147,68	<0,04	1,49	1414,12
		ESTRATO 3	11,33	80,27	31,17	12,91	4,98	MOD. DENSO	17,36	18,93	0,33	62,43	185,13	<0,04	2,38	2222,19
		ESTRATO 5	6,18	57,45	29,73		3,94	POCO DENSO	15,59	18,53	0,34	35,32	136,73	<0,04	1,26	1212,10
		ESTRATO 7	12,36	78,84	31,46	13,42	5,18	MOD. DENSO	17,75	18,93	0,33	67,75	193,36	0,04 - 0,10	2,60	2424,20
SPT-T01	PLAZA ZELA (CERCADO TACNA)	ESTRATO 1	3,09	43,45	28,87		3,32	SUELTO	14,22	18,44	0,35	18,41	96,68	<0,04	0,53	606,05
		ESTRATO 3	35,02	100,00	37,81	24,53	9,75	DENSO	21,38		0,28	180,34	325,48	0,10 - 0,35	6,27	6868,58
		ESTRATO 5	47,38	100,00	41,27	30,59	12,24	DENSO	21,87		0,26	239,60	378,58	>0,35	7,82	9292,78
SPT-T02	CIUDAD PERDIDA (CERCADO TACNA)	ESTRATO 1	3,09	43,45	28,87		3,32	SUELTO	14,22	18,44	0,35	18,41	96,68	<0,04	0,53	606,05
		ESTRATO 3	2,06	34,47	28,58		3,11	SUELTO	13,73	18,34	0,35	12,57	78,94	<0,04	0,28	404,03
		ESTRATO 5	3,09	41,09	28,87		3,32	SUELTO	14,22	18,44	0,35	18,41	96,68	<0,04	0,53	606,05
		ESTRATO 7	12,36	79,79	31,46	13,42	5,18	MOD. DENSO	17,75	18,93	0,33	67,75	193,36	0,04 - 0,10	2,60	2424,20
SPT-T03	ESTADIO TACNA (CERCADO TACNA)	ESTRATO 1	21,63	100,00	34,06	17,96	7,05	MOD. DENSO	19,81		0,31	114,65	255,79	0,04 - 0,10	4,33	4242,36
		ESTRATO 3	35,02	100,00	37,81	24,53	9,75	DENSO	21,38		0,28	180,34	325,48	0,10 - 0,35	6,27	6868,58
		ESTRATO 5	47,38	100,00	41,27	30,59	12,24	DENSO	21,87		0,26	239,60	378,58	>0,35	7,82	9292,78
SPT-G01	ENACE I (G. ALBARRACIN)	ESTRATO 1	16,48	99,86	32,61	15,44	6,01	MOD. DENSO	18,83	19,22	0,32	88,79	223,28	0,04 - 0,10	3,41	3232,27
		ESTRATO 3	28,84	100,00	36,08	21,50	8,50	MOD. DENSO	20,79		0,30	150,26	295,37	0,10 - 0,35	5,45	5656,48
		ESTRATO 5	50,47	100,00	42,13	32,10	12,86	MUY DENSO	21,97		0,25	254,26	390,73	>0,35	8,24	9898,83



<b>ASENTAMIENTO DE BURLAND Y BURBIDGE</b>
<b>mm</b>
4,64
3,21
2,63
1,65
1,53
1,45
1,889
1,44
44,15
3,59
2,89
2,40
9,48
4,63
2,63
0,83
3,59
4,63
1,362
0,60
9,48
7,64
4,63
7,64
6,64
4,06
9,48
3,59
25,03
0,8
0,53
25,03
44,15
25,03
3,59
1,538
0,8
0,53
2,4
1,04
0,48

**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL**  
**ESTUDIO MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE TACNA**  
**RESUMEN ENSAYOS DE DEFORMABILIDAD**  
**CUADRO N° G-04**



<b>ENSAYO DE CONSOLIDACION</b>				
N°	NOMENCLATURA	RELACION DE VACIOS INICIAL (ei)	MODULO DE COMPRESIBILIDAD (Cc)	COEFICIENTE DE CONSOLIDACION (cm <sup>2</sup> /min)
1	CT-09	0,442	0,039	0,024
2	CA-01	0,62	0,046	0,016
3	CA-03	0,701	0,106	0,006
4	CC-03	0,673	0,05	0,016
5	CP-10	0,464	0,047	0,022
6	CG-04	0,47	0,049	0,015
7	CG-09 M1	0,623	0,056	0,053
8	CG-09 M2	0,498	0,047	0,019
9	CT-01	0,473	0,036	0,028
10	CC-02	0,592	0,07	0,013
11	CP-01	0,342	0,047	0,018
12	CT-.3	0,319	0,387	0,023

<b>ENSAYO DE COLAPSO UNIDIMENSIONAL</b>						
N°	NOMENCLATURA	RELACION DE VACIOS INICIAL (ei)	RELACION DE VACIOS FINAL (ef)	POTENCIAL DE COLAPSO (%) Ic	GRAVEDAD ESPECIFICA (Gs)	IDENTIFICACION DEL PROBLEMA (CRITERIO JENNINGS))
1	CG-09 M1	0,588	0,489	1,51%	2,63	PROBLEMA MODERADO
2	CT-04	0,935	0,782	1,72	2,50	PROBLEMA MODERADO
3	CG-09 M2	0,419	0,347	0,24	2,35	NO HAY PROBLEMA
4	CG-04	0,476	0,382	0,48	2,60	NO HAY PROBLEMA
5	CP-01	0,511	0,462	0,5	1,91	NO HAY PROBLEMA
6	CP-10	0,505	0,452	0,21	2,56	NO HAY PROBLEMA
7	CA-01	1,110	0,950	0,8	2,62	NO HAY PROBLEMA
8	CT-03	1,070	0,590	11,5	2,55	PROBLEMA SEVERO
9	CT-09	0,730	0,640	0,5	2,65	NO HAY PROBLEMA
10	CA-04	0,803	0,713	0,2	2,63	NO HAY PROBLEMA

11	CC-01	0,930	0,778	1,2	2.63.	PROBLEMA MODERADO
----	-------	-------	-------	-----	-------	-------------------





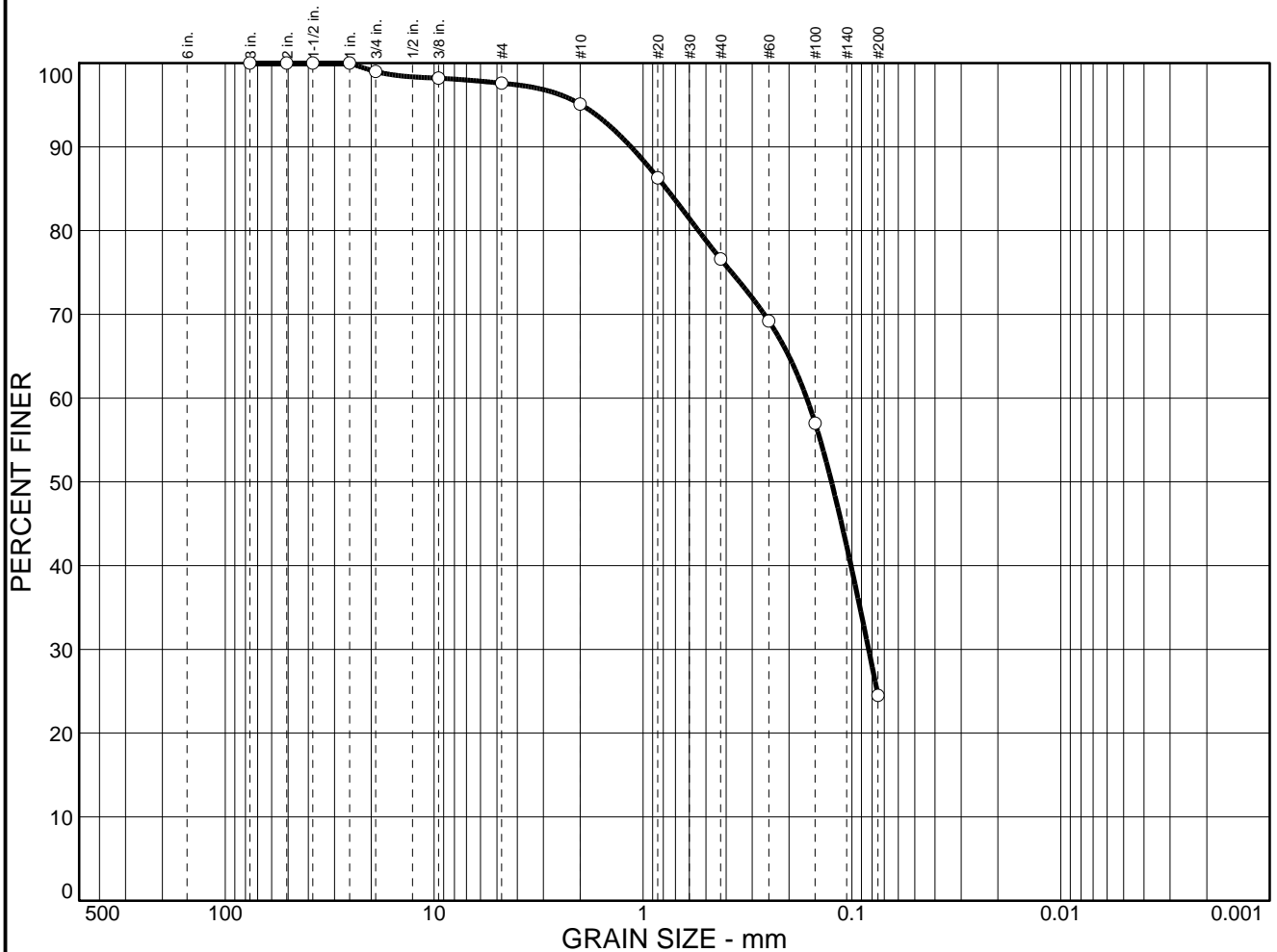
**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL - INDECI**  
**ESTUDIO MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE TACNA**  
**CUADRO DE CAPACIDADES ADMISIBLES**  
**CUADRO N°G-05**

FS: 3

	PROF.	P. E. SECO	P. E. HUMEDO	ANG. FRIC.	ANG. FRI. CORREG.	MODULO DE YOUNG (KN/m²)	MODULO EDOMET.	PRESION ADMISIBLE EN KN/m²					PRESION ADMISIBLE EN Kg/cm²						
								(m)	(KN/m²)	(KN/m²)	(°)	(°)	(KN/m²)	(KN/m²)	HANSEN	TERZAGHI	MEYERHOF	VESIC	BRINCH-HANSEN
CA - 01	ASOC. LA FLORIDA	2,5	14,62	14,91	29,73	29,73	12410	3940	64,69	49,86	58,29	68,05	179,73	0,659	0,508	0,594	0,694	1,832	
CA - 05	COLEGIO BASADRE	2,5	12,65	13,64	30,88	30,88	12410	4770	62,11	47,5	56,07	65,29	171,68	0,633	0,484	0,572	0,666	1,750	
CC - 01	PLAZA 28 DE AGOSTO	2,5	13,34	13,53	29,73	29,73	12410	4770	59,03	45,5	53,19	62,09	163,99	0,602	0,464	0,542	0,633	1,672	
CC - 04	C.E.No 408	2,5	15,99	16,09	29,73	29,73	12410	4770	70,76	54,53	63,76	74,43	196,57	0,721	0,556	0,650	0,759	2,004	
CP - 01	ASOC. EL MIRADOR	2,5	12,36	12,45	33,77	33,77	17430	6840	249,31	180,81	249,38	260,62	635,06	2,541	1,843	2,542	2,657	6,474	
CP - 02	RESERVORIO EPS	2,5	12,36	12,45	33,77	33,77	17430	6840	249,31	180,81	249,38	260,62	635,06	2,541	1,843	2,542	2,657	6,474	
CP - 14	COLEGIO F. BARRETO	2,5	20,79	21,18	32,61	32,61	15440	6010	360,85	261,5	354,89	377,28	928,18	3,678	2,666	3,618	3,846	9,462	
CT - 02	ESTADIO TACNA	2,5	20,99	21,29	34,06	34,06	17960	7050	439,76	318,84	441,85	459,7	1117,39	4,483	3,250	4,504	4,686	11,390	
CT - 04	CIUDAD PERDIDA	2,5	15,5	16,38	28,87	28,87	13420	5180	63,52	49,29	57,2	66,85	177,13	0,648	0,502	0,583	0,681	1,806	
CG - 04	ENACE I	2,5	20,11	20,31	32,61	32,61	15440	6010	349,04	252,95	343,28	364,94	897,82	3,558	2,578	3,499	3,720	9,152	
CG - 16	ASOC. EL MANANTIAL	2,5	19,62	19,82	32,61	32,61	15440	6010	340,54	246,78	334,92	356,05	875,95	3,471	2,516	3,414	3,629	8,929	
														MINIMO=	0,602	0,464	0,542	0,633	1,672
														MAXIMO=	4,483	3,250	4,504	4,686	11,390

# **REPORTE DE DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑO DE PARTÍCULA**

# Particle Size Distribution Report



<b>% COBBLES</b>	<b>% GRAVEL</b>	<b>% SAND</b>	<b>% SILT</b>	<b>% CLAY</b>
0.0	2.4	73.1	24.5	24.5

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
3 in.	100.0		
2 in.	100.0		
1.5 in.	100.0		
1 in.	100.0		
.75 in.	99.0		
.375 in.	98.2		
#4	97.6		
#10	95.1		
#20	86.3		
#40	76.6		
#60	69.2		
#100	57.0		
#200	24.5		

**Material Description**

Silty sand

**Atterberg Limits**

PL=                      LL= 24.00                      PI=

**Coefficients**

D<sub>85</sub>=0.773                      D<sub>60</sub>=0.165                      D<sub>50</sub>=0.125  
D<sub>30</sub>=0.0832                      D<sub>15</sub>=                      D<sub>10</sub>=  
C<sub>u</sub>=                      C<sub>c</sub>=

**Classification**

USCS= SM                      AASHTO= A-2-4(0)

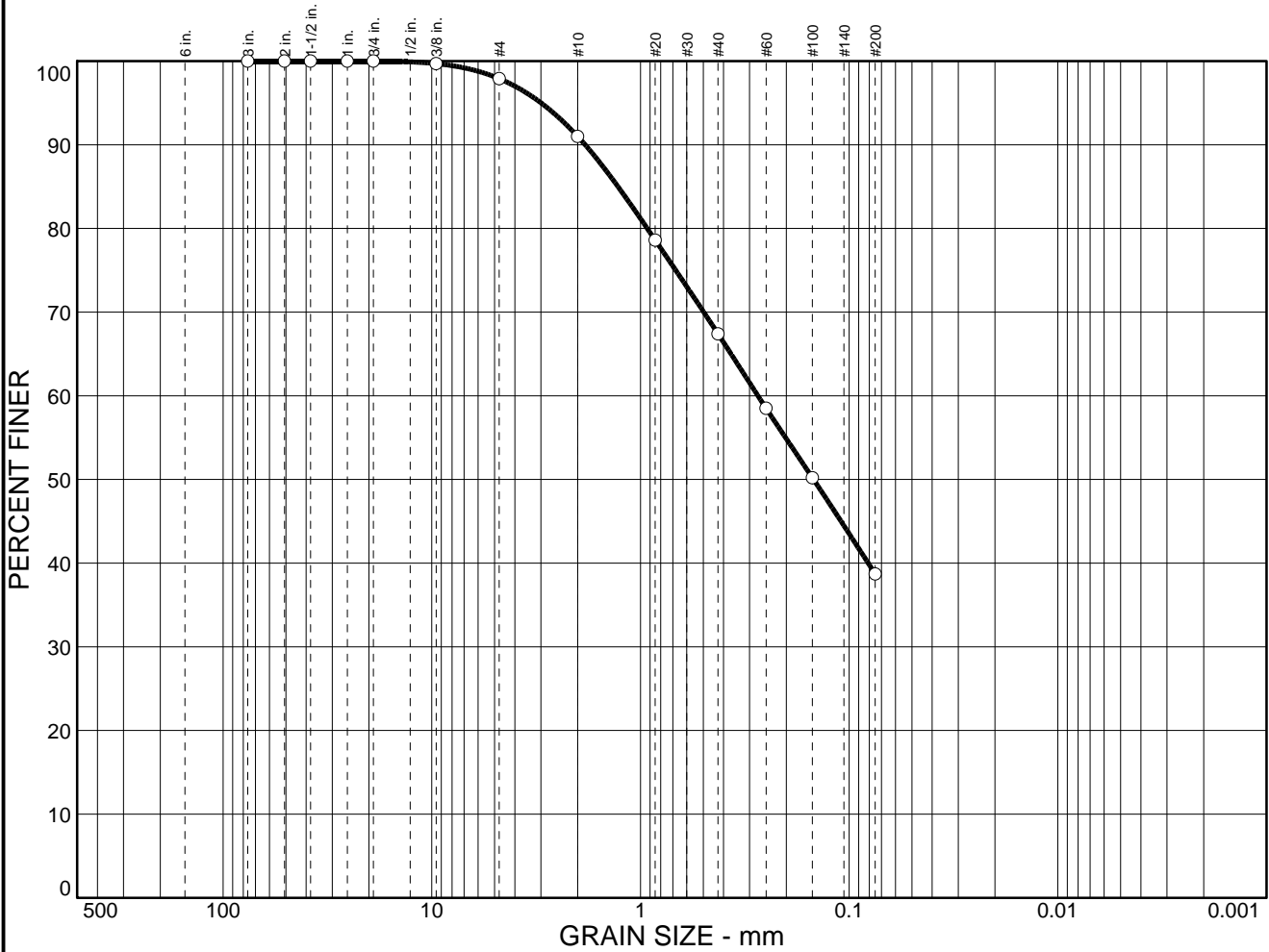
**Remarks**

\* (no specification provided)

**Sample No.:** CA-01                      **Source of Sample:** DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA                      **Date:** 26/10/04  
**Location:**                      **Elev./Depth:** 3.0M.

<b>INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL</b>	<p><b>Client:</b> INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA</p> <p><b>Project:</b> MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.</p> <p><b>Project No:</b> PER/02/051                      <b>Figure</b></p>
--	---

# Particle Size Distribution Report



% COBBLES	% GRAVEL	% SAND	% SILT	% CLAY
0.0	2.1	59.2	38.7	

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
3 in.	100.0		
2 in.	100.0		
1.5 in.	100.0		
1 in.	100.0		
.75 in.	100.0		
.375 in.	99.7		
#4	97.9		
#10	91.0		
#20	78.6		
#40	67.4		
#60	58.5		
#100	50.2		
#200	38.7		

**Material Description**  
Silty sand

**Atterberg Limits**  
PL=      LL= 21.45      PI=

**Coefficients**  
D<sub>85</sub>= 1.28      D<sub>60</sub>= 0.274      D<sub>50</sub>= 0.148  
D<sub>30</sub>=      D<sub>15</sub>=      D<sub>10</sub>=  
C<sub>u</sub>=      C<sub>c</sub>=

**Classification**  
USCS= SM      AASHTO= A-4(0)

**Remarks**

\* (no specification provided)

**Sample No.:** CA-02  
**Location:**

**Source of Sample:** DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA **Date:** 26/10/04  
**Elev./Depth:** 3.0M.

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL	<b>Client:</b> INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA
	<b>Project:</b> MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.
	<b>Project No:</b> PER/02/051 <b>Figure</b>



# Particle Size Distribution Report



% COBBLES	% GRAVEL	% SAND	% SILT	% CLAY
0.0	0.4	73.3	26.3	

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
3 in.	100.0		
2 in.	100.0		
1.5 in.	100.0		
1 in.	100.0		
.75 in.	100.0		
.375 in.	100.0		
#4	99.6		
#10	97.8		
#20	90.0		
#40	76.0		
#60	67.4		
#100	52.5		
#200	26.3		

**Material Description**

Silty sand

**Atterberg Limits**

PL=                      LL= 21.8                      PI=

**Coefficients**

D<sub>85</sub>=0.660                      D<sub>60</sub>=0.188                      D<sub>50</sub>=0.140  
D<sub>30</sub>=0.0824                      D<sub>15</sub>=                      D<sub>10</sub>=  
C<sub>u</sub>=                      C<sub>c</sub>=

**Classification**

USCS= SM                      AASHTO= A-2-4(0)

**Remarks**

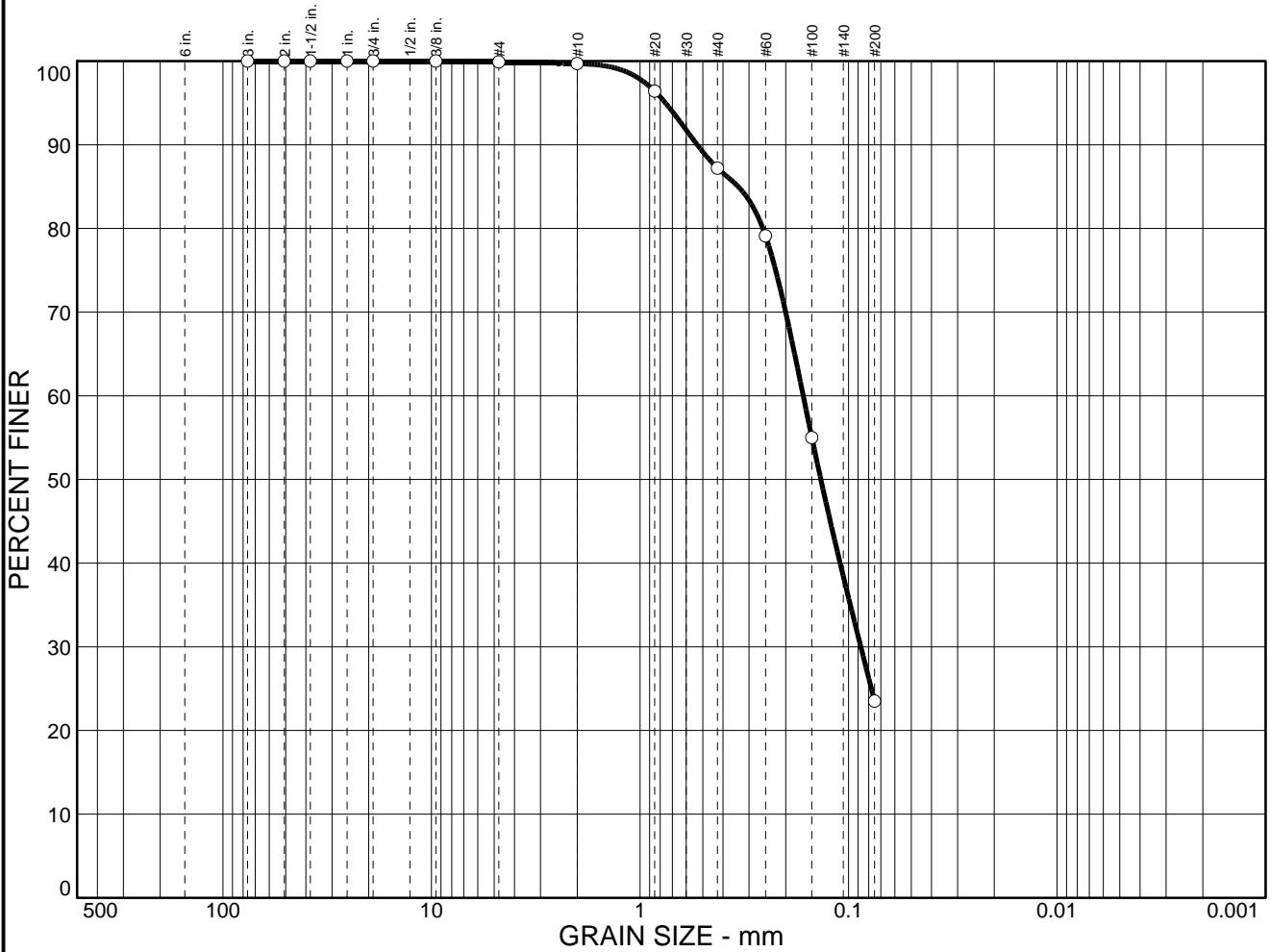
\* (no specification provided)

**Sample No.:** CA-03  
**Location:**

**Source of Sample:** DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA **Date:** 26/10/04  
**Elev./Depth:** 3.0M.

<b>INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL</b>	<p><b>Client:</b> INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA</p> <p><b>Project:</b> MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.</p> <p><b>Project No:</b> PER/02/051 <span style="float: right;"><b>Figure</b></span></p>
--	---

# Particle Size Distribution Report



<b>% COBBLES</b>	<b>% GRAVEL</b>	<b>% SAND</b>	<b>% SILT</b>	<b>% CLAY</b>
0.0	0.1	76.4	23.5	0.0

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
3 in.	100.0		
2 in.	100.0		
1.5 in.	100.0		
1 in.	100.0		
.75 in.	100.0		
.375 in.	100.0		
#4	99.9		
#10	99.7		
#20	96.4		
#40	87.2		
#60	79.1		
#100	55.0		
#200	23.5		

**Material Description**

Silty sand

**Atterberg Limits**

PL=                      LL= 22.60                      PI=

**Coefficients**

D<sub>85</sub>=0.338                      D<sub>60</sub>=0.165                      D<sub>50</sub>=0.136  
D<sub>30</sub>=0.0874                      D<sub>15</sub>=                      D<sub>10</sub>=  
C<sub>u</sub>=                      C<sub>c</sub>=

**Classification**

USCS= SM                      AASHTO= A-2-4(0)

**Remarks**

\* (no specification provided)

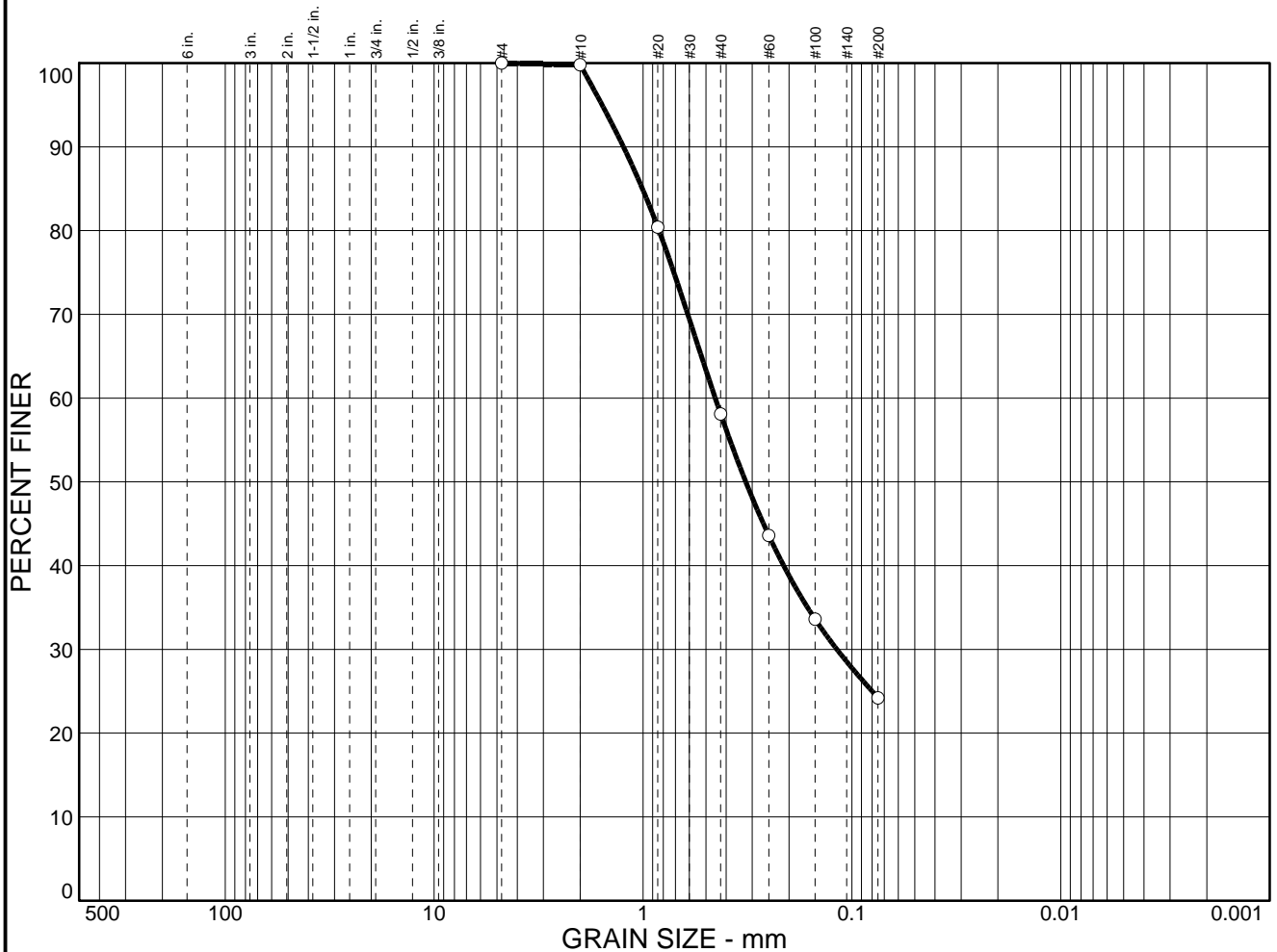
**Sample No.:** CA-04  
**Location:**

**Source of Sample:** DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA **Date:** 26/10/04  
**Elev./Depth:** 3.0M.

<b>INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL</b>	<p><b>Client:</b> INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA</p> <p><b>Project:</b> MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.</p> <p><b>Project No:</b> PER/02/051 <span style="float: right;"><b>Figure</b></span></p>
--	---



# Particle Size Distribution Report



<b>% COBBLES</b>	<b>% GRAVEL</b>	<b>% SAND</b>	<b>% SILT</b>	<b>% CLAY</b>
0.0	0.0	75.8	24.2	0.0

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
#4	100.0		
#10	99.8		
#20	80.4		
#40	58.1		
#60	43.6		
#100	33.6		
#200	24.2		

**Material Description**

Silty sand

**Atterberg Limits**

PL=                      LL= 24.00                      PI=

**Coefficients**

D<sub>85</sub>= 1.01                      D<sub>60</sub>= 0.451                      D<sub>50</sub>= 0.322  
D<sub>30</sub>= 0.118                      D<sub>15</sub>=                                      D<sub>10</sub>=  
C<sub>u</sub>=                                      C<sub>c</sub>=

**Classification**

USCS= SM                                      AASHTO= A-2-4(0)

**Remarks**

\* (no specification provided)

**Sample No.:** CA-06                      **Source of Sample:** DISTRITO DE ALTO DE LA ALIANZA                      **Date:** 28/12/2004  
**Location:**                                      **Elev./Depth:** 1.0

# Particle Size Distribution Report



% COBBLES	% GRAVEL	% SAND	% SILT	% CLAY
0.0	2.0	77.4	20.6	

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
3 in.	100.0		
2 in.	100.0		
1.5 in.	100.0		
1 in.	100.0		
.75 in.	100.0		
.375 in.	99.5		
#4	98.0		
#10	94.3		
#20	85.9		
#40	78.1		
#60	70.9		
#100	51.2		
#200	20.6		

**Material Description**

Silty sand

**Atterberg Limits**

PL=                      LL= 22.80                      PI=

**Coefficients**

D<sub>85</sub>=0.789                      D<sub>60</sub>=0.183                      D<sub>50</sub>=0.146  
D<sub>30</sub>=0.0929                      D<sub>15</sub>=                      D<sub>10</sub>=  
C<sub>u</sub>=                      C<sub>c</sub>=

**Classification**

USCS= SM                      AASHTO=

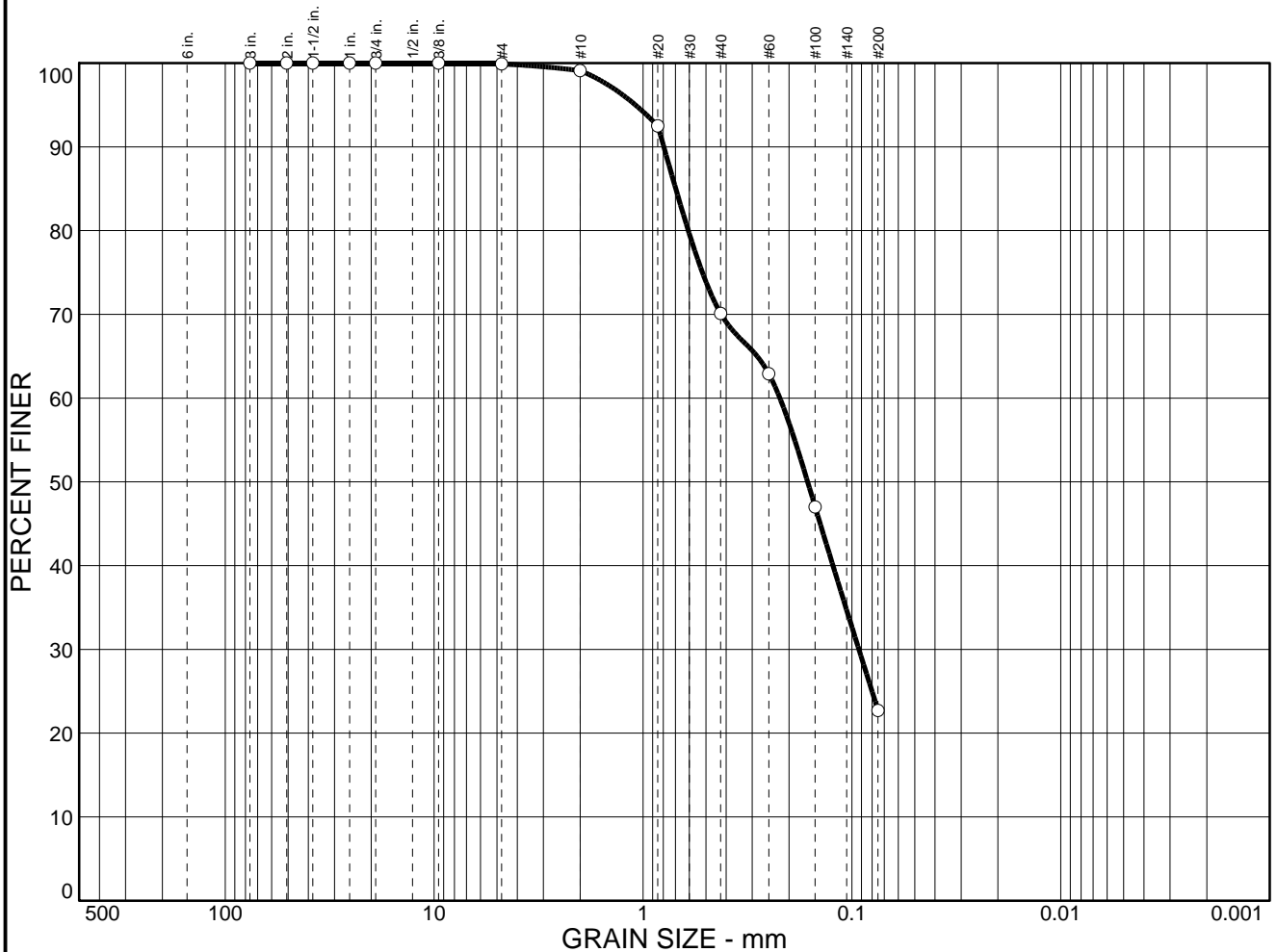
**Remarks**

\* (no specification provided)

**Sample No.:** CC-01                      **Source of Sample:** DISTRITO DE CIUDAD NUEVA                      **Date:** 26/10/04  
**Location:**                      **Elev./Depth:** 3.0M.

<b>INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL</b>	<p><b>Client:</b> INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA</p> <p><b>Project:</b> MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.</p> <p><b>Project No:</b> PER/02/051                      <b>Figure</b></p>
--	---

# Particle Size Distribution Report



<b>% COBBLES</b>	<b>% GRAVEL</b>	<b>% SAND</b>	<b>% SILT</b>	<b>% CLAY</b>
0.0	0.1	77.2	22.7	0.0

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
3 in.	100.0		
2 in.	100.0		
1.5 in.	100.0		
1 in.	100.0		
.75 in.	100.0		
.375 in.	100.0		
#4	99.9		
#10	99.1		
#20	92.5		
#40	70.1		
#60	62.9		
#100	47.0		
#200	22.7		

**Material Description**

Silty sand

**Atterberg Limits**

PL=                      LL= 26.6                      PI=

**Coefficients**

D<sub>85</sub>=0.697                      D<sub>60</sub>=0.221                      D<sub>50</sub>=0.163  
D<sub>30</sub>=0.0926                      D<sub>15</sub>=                      D<sub>10</sub>=  
C<sub>u</sub>=                      C<sub>c</sub>=

**Classification**

USCS= SM                      AASHTO=

**Remarks**

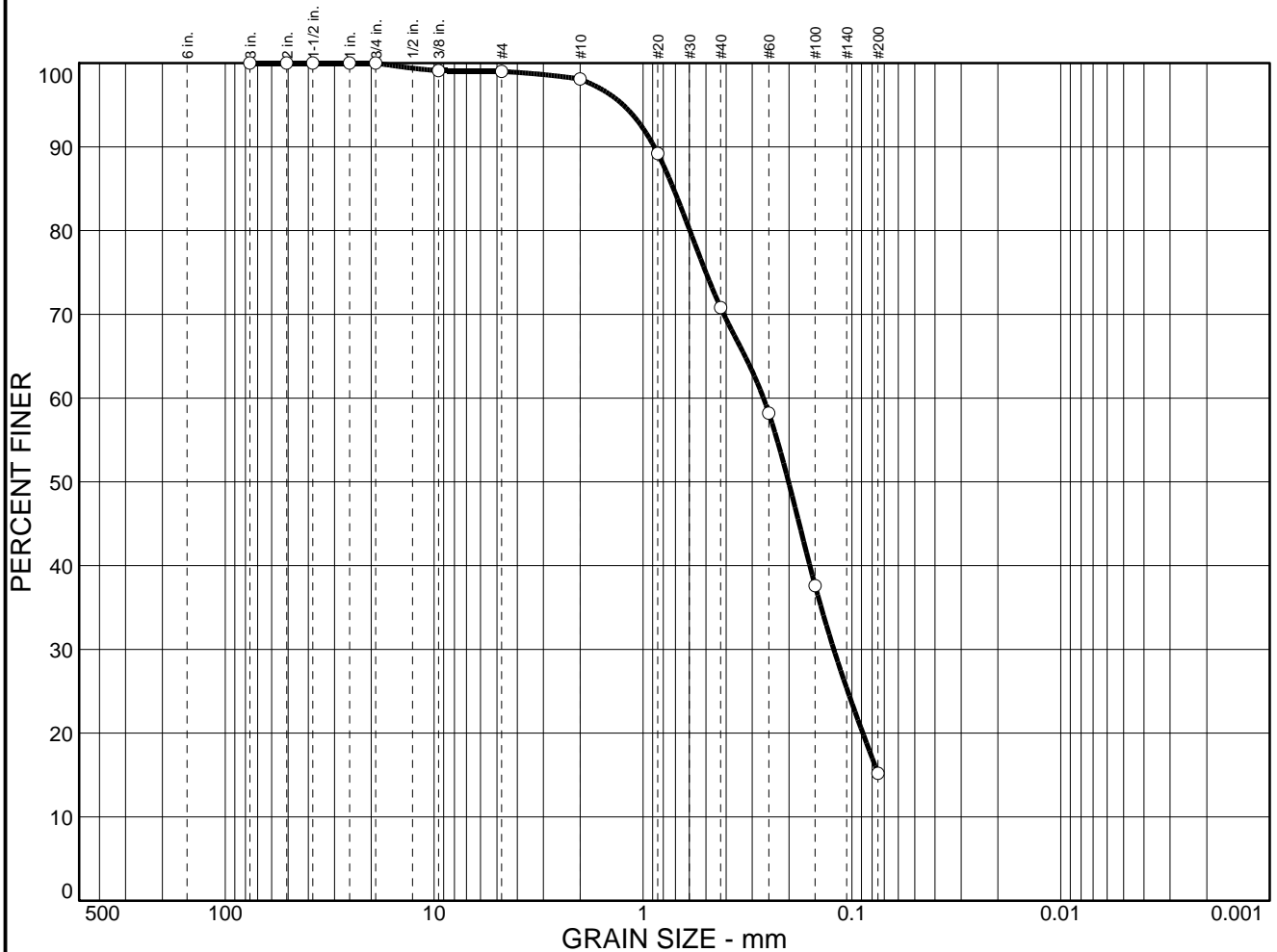
\* (no specification provided)

**Sample No.:** CC-02                      **Source of Sample:** DISTRITO DE CIUDAD NUEVA                      **Date:** 26/10/04  
**Location:**                      **Elev./Depth:** 3.0M.

<b>INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL</b>	<p><b>Client:</b> INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA</p> <p><b>Project:</b> MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.</p> <p><b>Project No:</b> PER/02/051                      <b>Figure</b></p>
--	---



# Particle Size Distribution Report



% COBBLES	% GRAVEL	% SAND	% SILT	% CLAY
0.0	1.0	83.8	15.2	

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
3 in.	100.0		
2 in.	100.0		
1.5 in.	100.0		
1 in.	100.0		
.75 in.	100.0		
.375 in.	99.1		
#4	99.0		
#10	98.1		
#20	89.2		
#40	70.8		
#60	58.2		
#100	37.6		
#200	15.2		

**Material Description**

Silty sand

**Atterberg Limits**

PL=                      LL= 24.60                      PI=

**Coefficients**

D<sub>85</sub>=0.715                      D<sub>60</sub>=0.265                      D<sub>50</sub>=0.201  
 D<sub>30</sub>=0.122                      D<sub>15</sub>=                      D<sub>10</sub>=  
 C<sub>u</sub>=                      C<sub>c</sub>=

**Classification**

USCS= SM                      AASHTO= A-2-4(0)

**Remarks**

\* (no specification provided)

**Sample No.:** CC-04                      **Source of Sample:** DISTRITO DE CIUDAD NUEVA                      **Date:** 26/10/04  
**Location:**                      **Elev./Depth:** 3.0M.

<b>INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL</b>	<p><b>Client:</b> INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA</p> <p><b>Project:</b> MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.</p> <p><b>Project No:</b> PER/02/051                      <b>Figure</b></p>
--	---



# Particle Size Distribution Report



<b>% COBBLES</b>	<b>% GRAVEL</b>	<b>% SAND</b>	<b>% SILT</b>	<b>% CLAY</b>
0.0	0.4	62.9	36.7	

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
3 in.	100.0		
2 in.	100.0		
1.5 in.	100.0		
1 in.	100.0		
.75 in.	100.0		
.375 in.	100.0		
#4	99.6		
#10	98.2		
#20	92.9		
#40	85.9		
#60	78.9		
#100	62.5		
#200	36.7		

**Material Description**

Silty sand

**Atterberg Limits**

PL=                      LL= 26.00                      PI=

**Coefficients**

D<sub>85</sub>=0.386                      D<sub>60</sub>=0.140                      D<sub>50</sub>=0.107  
 D<sub>30</sub>=                      D<sub>15</sub>=                      D<sub>10</sub>=  
 C<sub>u</sub>=                      C<sub>c</sub>=

**Classification**

USCS= SM                      AASHTO= A-4(0)

**Remarks**

\* (no specification provided)

**Sample No.:** CC-05  
**Location:**

**Source of Sample:** DISTRITO DE CIUDAD NUEVA

**Date:** 26/10/04

**Elev./Depth:** 3.0M.

**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL**

**Client:** INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA

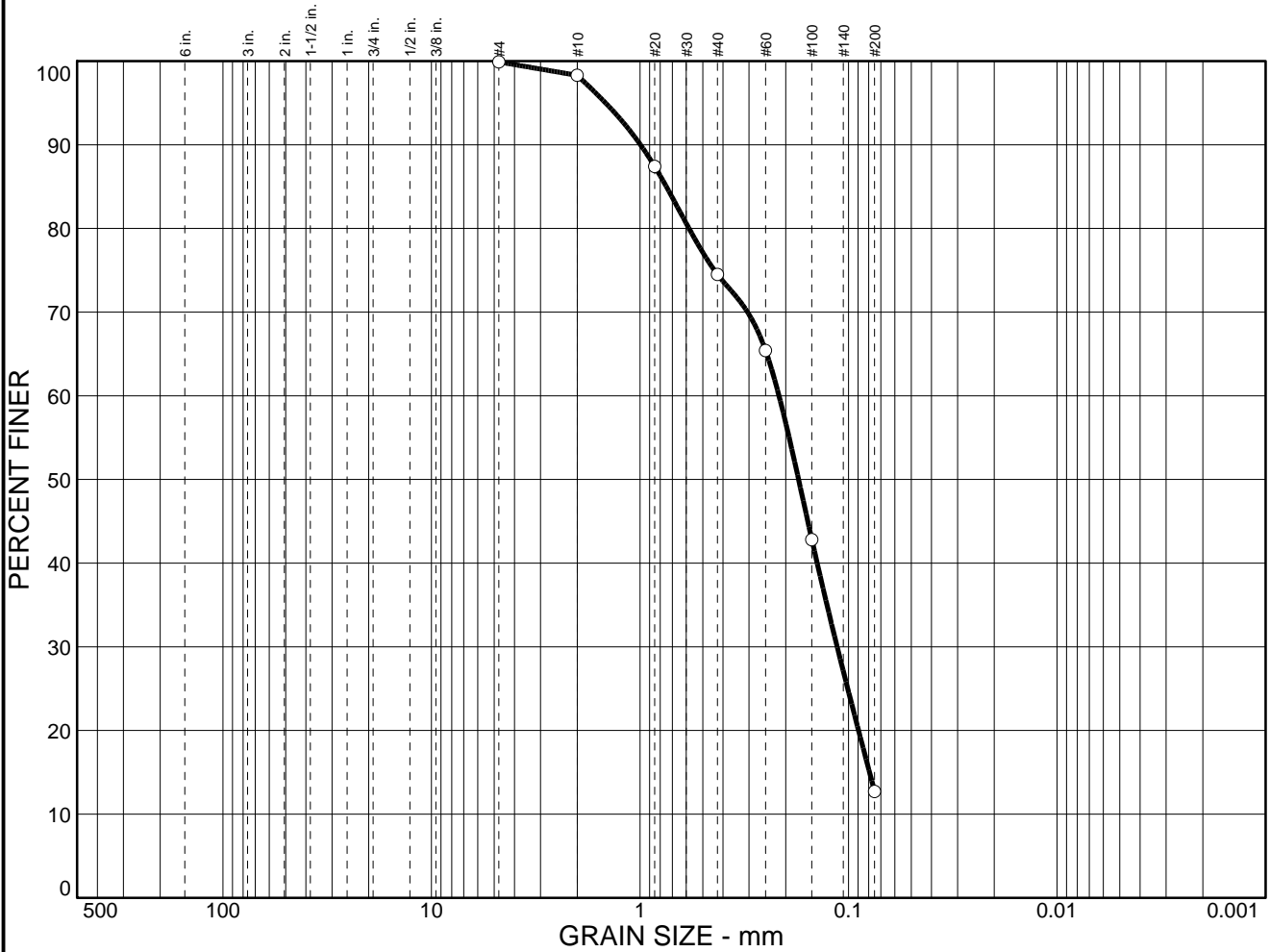
**Project:** MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.

**Project No:** PER/02/051

**Figure**



# Particle Size Distribution Report



% COBBLES	% GRAVEL	% SAND	% SILT	% CLAY
		87.2	12.8	

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
#4	99.9		
#10	98.3		
#20	87.4		
#40	74.5		
#60	65.4		
#100	42.8		
#200	12.7		

**Material Description**

Silty sand

**Atterberg Limits**

PL=                      LL= 26.10                      PI=

**Coefficients**

D<sub>85</sub>=0.748                      D<sub>60</sub>=0.216                      D<sub>50</sub>=0.174  
D<sub>30</sub>=0.113                      D<sub>15</sub>=0.0793                      D<sub>10</sub>=  
C<sub>u</sub>=                                      C<sub>c</sub>=

**Classification**

USCS= SM                                      AASHTO= A-2-4(0)

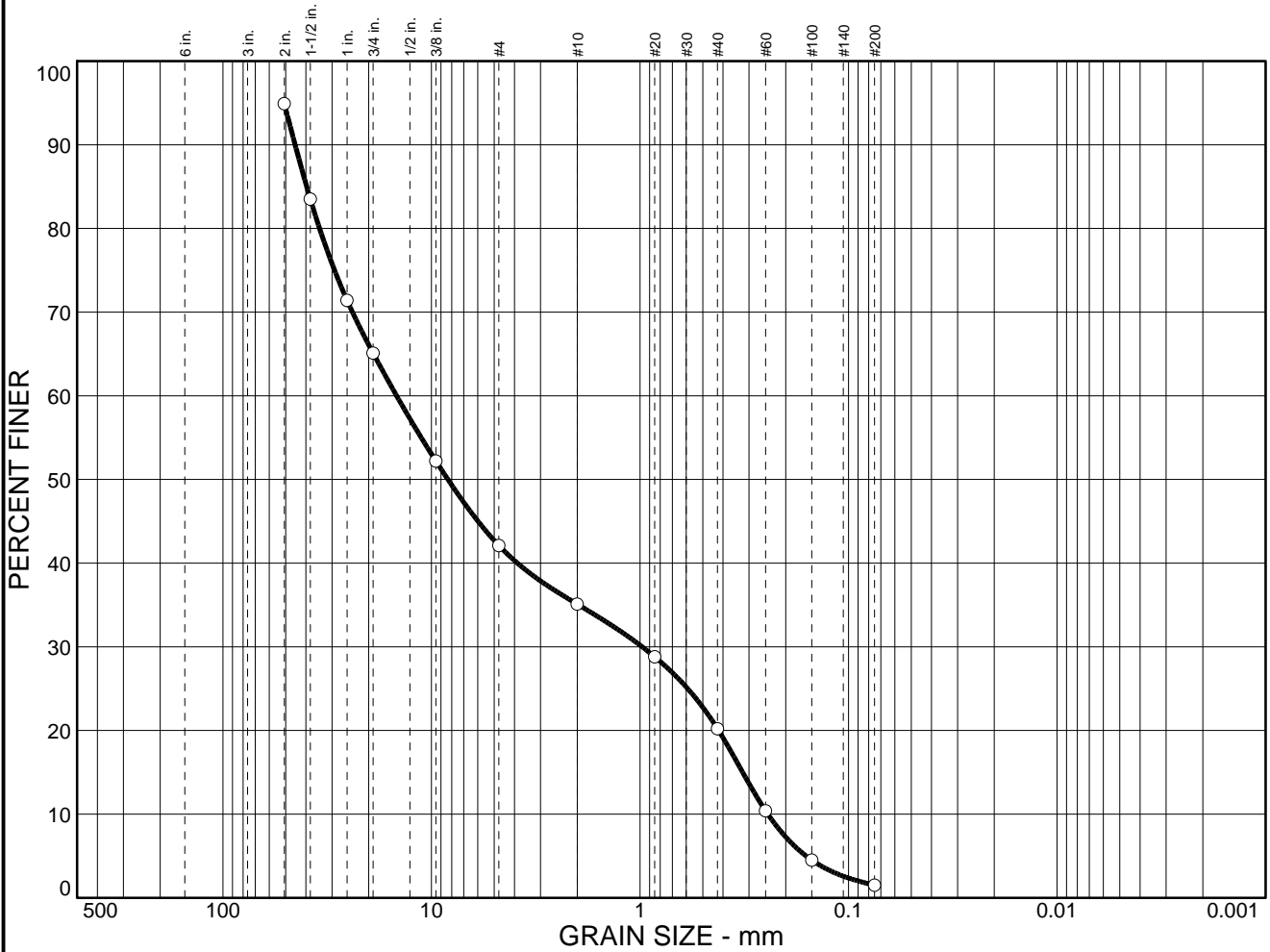
**Remarks**

\* (no specification provided)

**Sample No.:** CC-07                      **Source of Sample:** DISTRITO DE CIUDAD NUEVA                      **Date:** 28/12/2004  
**Location:**                                      **Elev./Depth:** 2.0M

<b>INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL</b>	<p><b>Client:</b> INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA</p> <p><b>Project:</b> MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.</p> <p><b>Project No:</b> PER/02/051                      <b>Figure</b></p>
--	---

# Particle Size Distribution Report



% COBBLES	% GRAVEL	% SAND	% SILT	% CLAY
		40.6		1.5

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
2 in.	94.9		
1.5 in.	83.5		
1 in.	71.4		
.75 in.	65.1		
.375 in.	52.2		
#4	42.1		
#10	35.1		
#20	28.8		
#40	20.2		
#60	10.4		
#100	4.5		
#200	1.5		

**Material Description**  
Poorly graded gravel with sand

**Atterberg Limits**  
PL=                      LL= 18.3                      PI=

**Coefficients**  
D<sub>85</sub>= 39.7                      D<sub>60</sub>= 14.7                      D<sub>50</sub>= 8.34  
D<sub>30</sub>= 0.977                      D<sub>15</sub>= 0.322                      D<sub>10</sub>= 0.244  
C<sub>u</sub>= 60.28                      C<sub>c</sub>= 0.27

**Classification**  
USCS= GP                      AASHTO= A-1-a

**Remarks**

\* (no specification provided)

Sample No.: CG-02  
Location:

Source of Sample: DISTRITO G. ALBARRACIN

Date: 15/10/2004

Elev./Depth: 3.0M

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL

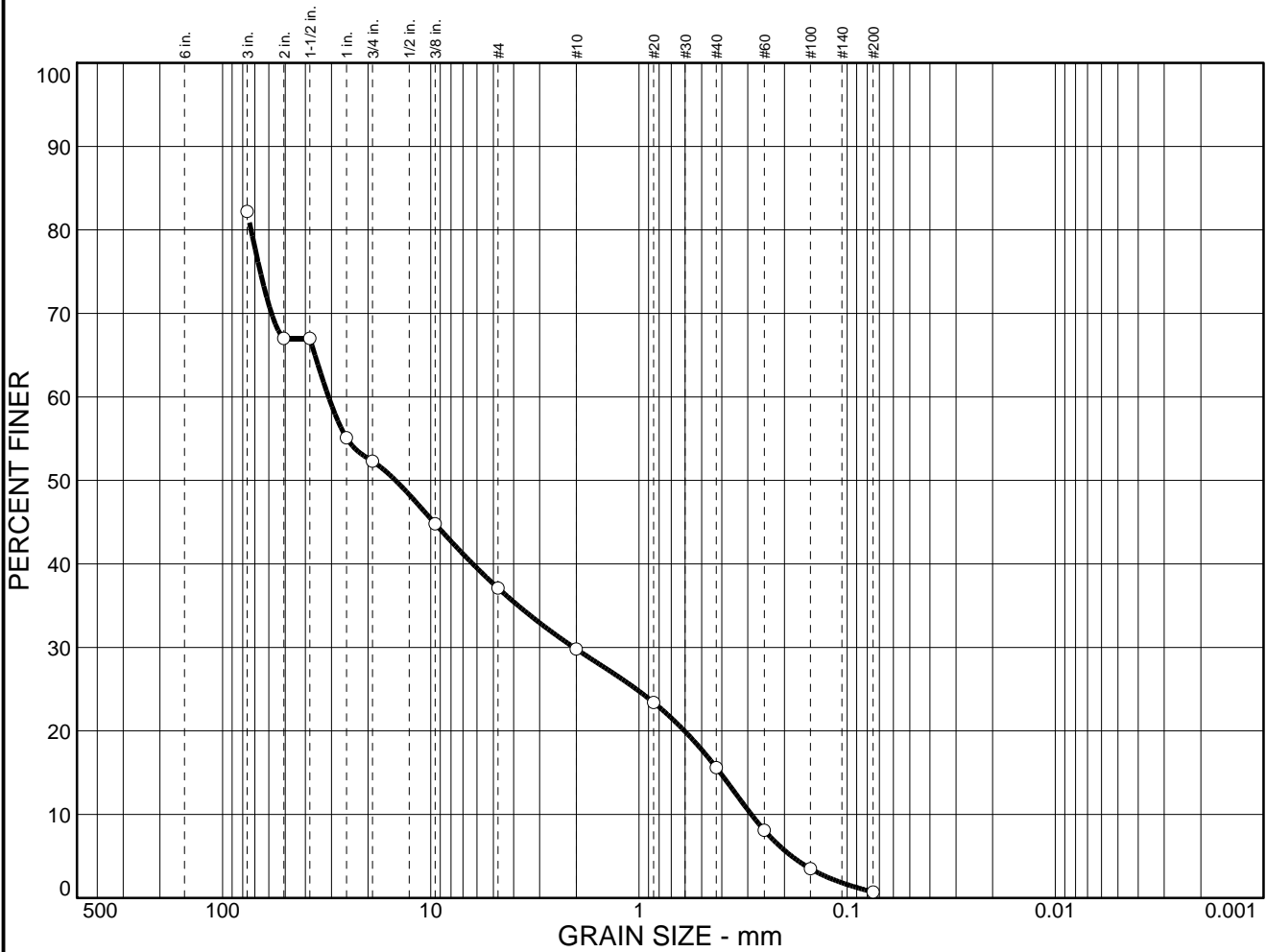
Client: INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA

Project: MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.

Project No: PER/02/051

Figure

# Particle Size Distribution Report



<b>% COBBLES</b>	<b>% GRAVEL</b>	<b>% SAND</b>	<b>% SILT</b>	<b>% CLAY</b>
17.8	45.1	36.4	0.7	

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
3 in.	82.2		
2 in.	67.0		
1.5 in.	67.0		
1 in.	55.1		
.75 in.	52.3		
.375 in.	44.8		
#4	37.1		
#10	29.8		
#20	23.4		
#40	15.6		
#60	8.1		
#100	3.5		
#200	0.7		

**Material Description**

Poorly graded gravel with sand

**Atterberg Limits**

PL= LL= 20.30 PI=

**Coefficients**

D<sub>85</sub>= D<sub>60</sub>= 31.0 D<sub>50</sub>= 14.8

D<sub>30</sub>= 2.06 D<sub>15</sub>= 0.407 D<sub>10</sub>= 0.289

C<sub>u</sub>= 107.26 C<sub>c</sub>= 0.47

**Classification**

USCS= GP AASHTO= A-1-a

**Remarks**

\* (no specification provided)

Sample No.: CG-03  
Location:

Source of Sample: DISTRITO G. ALBARRACIN

Date: 15/10/2004

Elev./Depth: 3.0M

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL

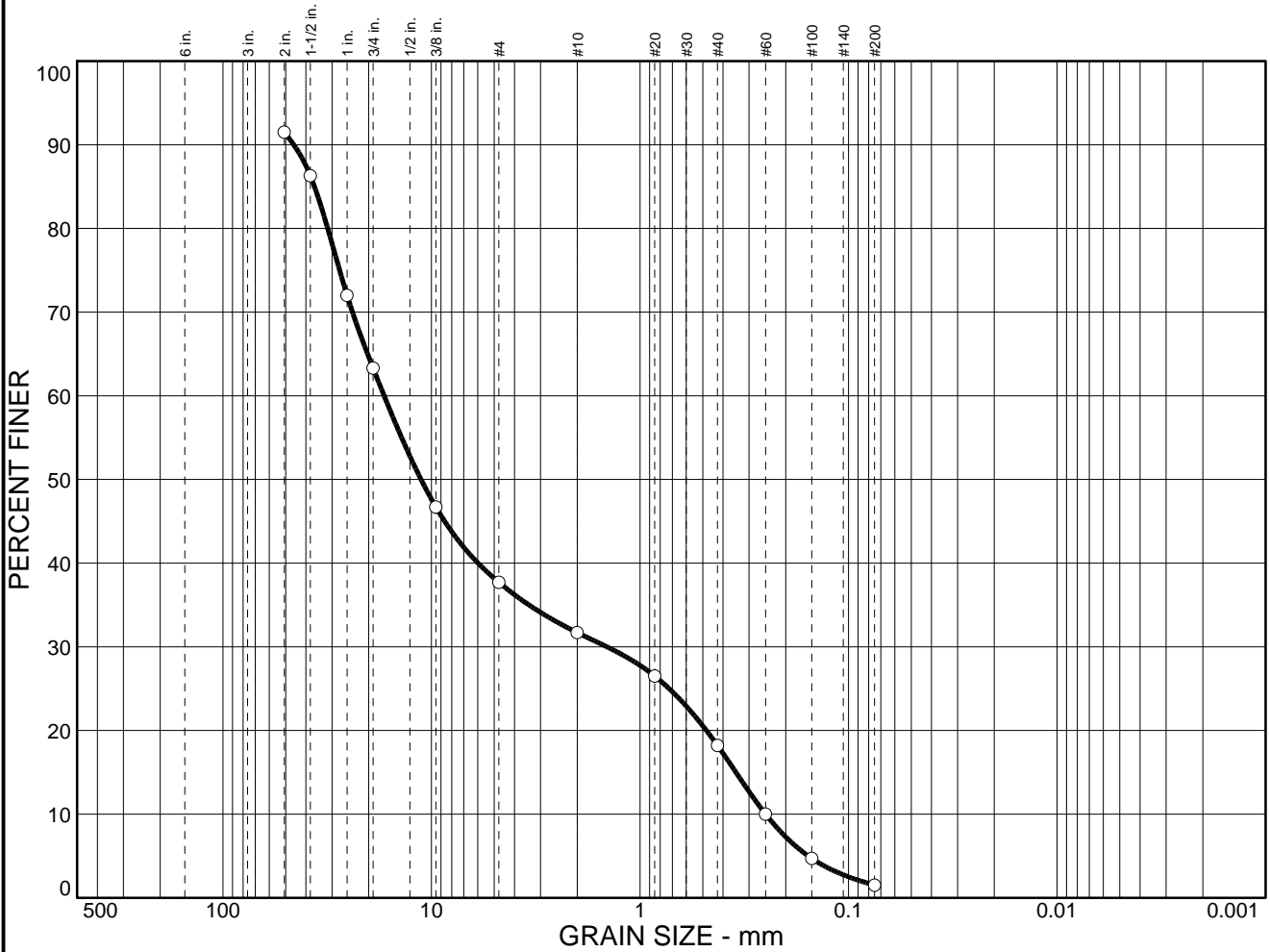
Client: INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA

Project: MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.

Project No: PER/02/051

Figure

# Particle Size Distribution Report



% COBBLES	% GRAVEL	% SAND	% SILT	% CLAY
		36.2		1.5

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
2 in.	91.5		
1.5 in.	86.3		
1 in.	72.0		
.75 in.	63.3		
.375 in.	46.7		
#4	37.7		
#10	31.7		
#20	26.5		
#40	18.2		
#60	10.0		
#100	4.7		
#200	1.5		

**Material Description**

Poorly graded gravel with sand (GP)

**Atterberg Limits**

PL=                      LL= 19.95                      PI=

**Coefficients**

D<sub>85</sub>= 36.4                      D<sub>60</sub>= 16.9                      D<sub>50</sub>= 11.2  
D<sub>30</sub>= 1.44                      D<sub>15</sub>= 0.347                      D<sub>10</sub>= 0.250  
C<sub>u</sub>= 67.49                      C<sub>c</sub>= 0.49

**Classification**

USCS= GP                      AASHTO= A-1-a

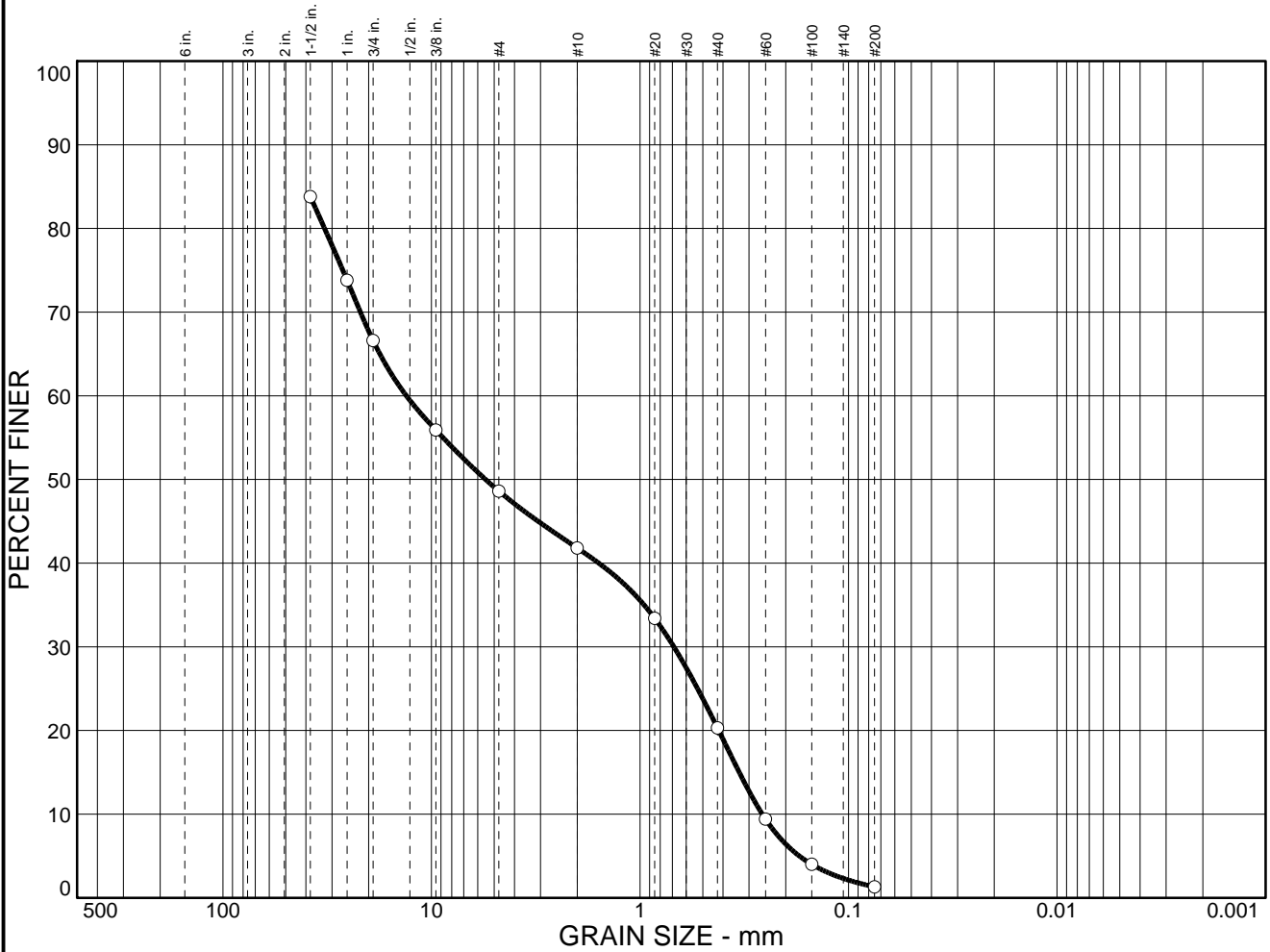
**Remarks**

\* (no specification provided)

**Sample No.:** CG-04                      **Source of Sample:** DISTRITO G. ALBARRACIN                      **Date:** 15/10/2004  
**Location:**                      **Elev./Depth:** 3.0M

<b>INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL</b>	<p><b>Client:</b> INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA</p> <p><b>Project:</b> MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.</p> <p><b>Project No:</b> PER/02/051                      <b>Figure</b></p>
--	---

# Particle Size Distribution Report



<b>% COBBLES</b>	<b>% GRAVEL</b>	<b>% SAND</b>	<b>% SILT</b>	<b>% CLAY</b>
		47.3		1.3

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
1.5 in.	83.8		
1 in.	73.8		
.75 in.	66.6		
.375 in.	55.9		
#4	48.6		
#10	41.8		
#20	33.4		
#40	20.3		
#60	9.4		
#100	4.0		
#200	1.3		

**Material Description**  
Poorly graded gravel with sand (GP)

**Atterberg Limits**  
 PL= \_\_\_\_\_ LL= 18.60 PI= \_\_\_\_\_

**Coefficients**  
 D<sub>85</sub>= \_\_\_\_\_ D<sub>60</sub>= 13.2 D<sub>50</sub>= 5.51  
 D<sub>30</sub>= 0.688 D<sub>15</sub>= 0.334 D<sub>10</sub>= 0.259  
 C<sub>u</sub>= 50.93 C<sub>c</sub>= 0.14

**Classification**  
 USCS= GP AASHTO= A-1-a

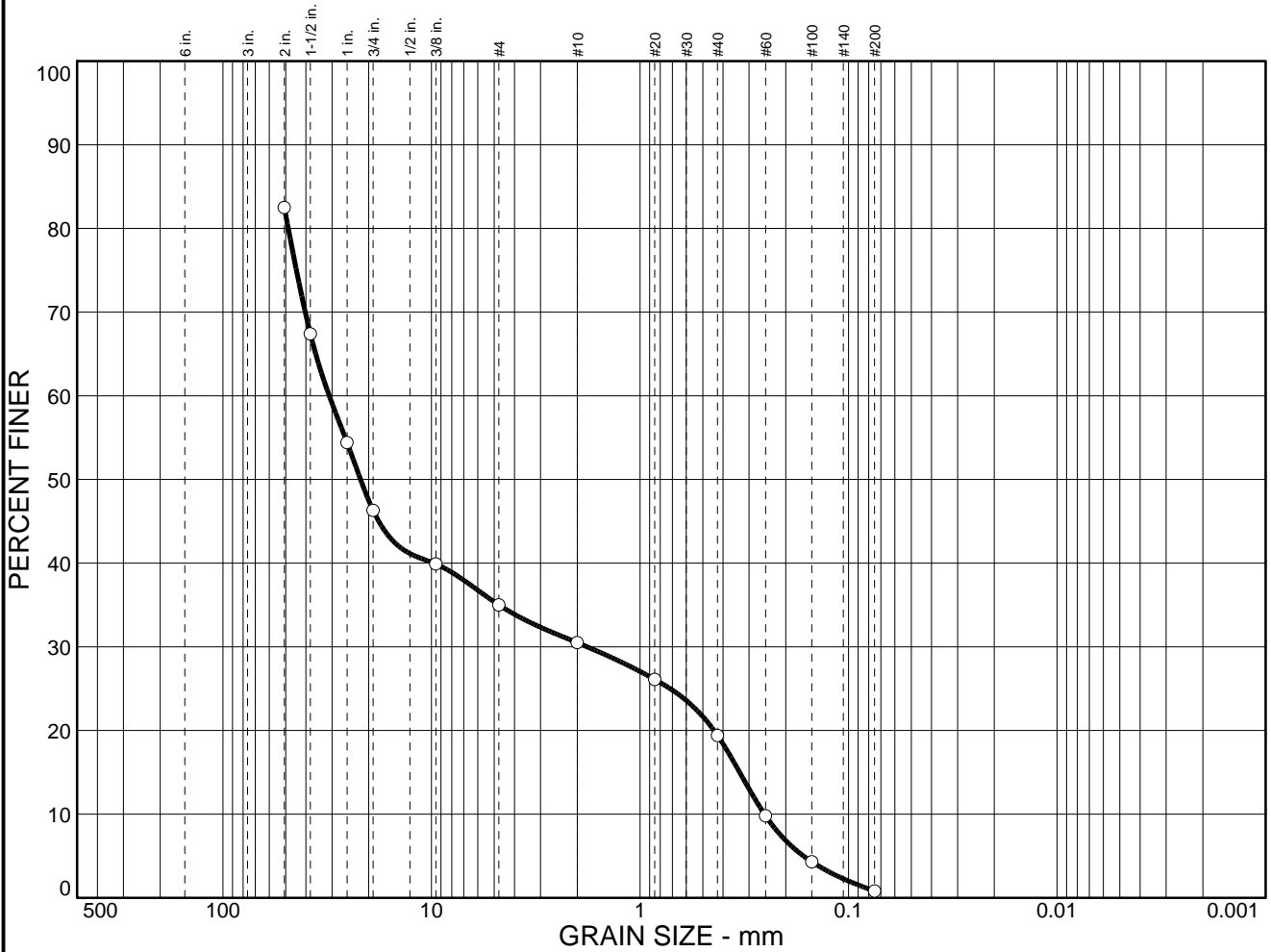
**Remarks**

\* (no specification provided)

**Sample No.:** CG-05 **Source of Sample:** DISTRITO G. ALBARRACIN **Date:** 20/10/2004  
**Location:** **Elev./Depth:** 3.0M

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL	<b>Client:</b> INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA
	<b>Project:</b> MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.
	<b>Project No:</b> PER/02/051 <b>Figure</b>

# Particle Size Distribution Report



% COBBLES	% GRAVEL	% SAND	% SILT	% CLAY
		34.2	0.8	

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
2 in.	82.5		
1.5 in.	67.4		
1 in.	54.4		
.75 in.	46.3		
.375 in.	39.9		
#4	35.0		
#10	30.5		
#20	26.1		
#40	19.4		
#60	9.8		
#100	4.3		
#200	0.8		

**Material Description**

Poorly graded gravel with sand

**Atterberg Limits**

PL=                      LL= 18.10                      PI=

**Coefficients**

D<sub>85</sub>=                      D<sub>60</sub>= 30.9                      D<sub>50</sub>= 21.9  
D<sub>30</sub>= 1.79                      D<sub>15</sub>= 0.333                      D<sub>10</sub>= 0.253  
C<sub>u</sub>= 122.18                      C<sub>c</sub>= 0.41

**Classification**

USCS= GP                      AASHTO= A-1-a

**Remarks**

\* (no specification provided)

**Sample No.:** CG-06  
**Location:**

**Source of Sample:** DISTRITO G. ALBARRACIN

**Date:** 22/10/2004

**Elev./Depth:** 3.0M

**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL**

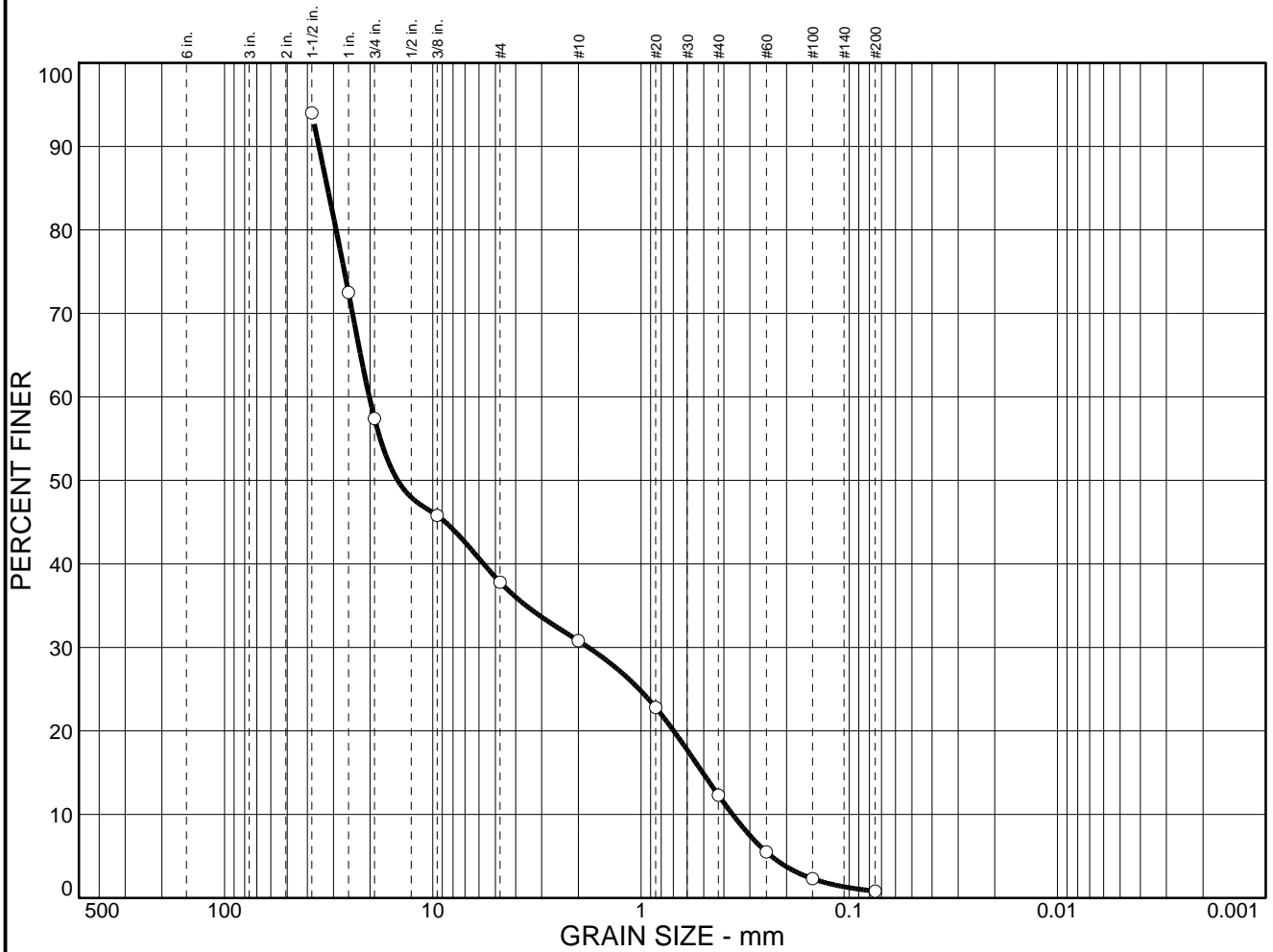
**Client:** INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA  
**Project:** MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.

**Project No:** PER/02/051

**Figure**



# Particle Size Distribution Report



% COBBLES	% GRAVEL	% SAND	% SILT	% CLAY
		37.0	0.8	

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
1.5 in.	94.0		
1 in.	72.5		
.75 in.	57.4		
.375 in.	45.8		
#4	37.8		
#10	30.8		
#20	22.8		
#40	12.3		
#60	5.5		
#100	2.3		
#200	0.8		

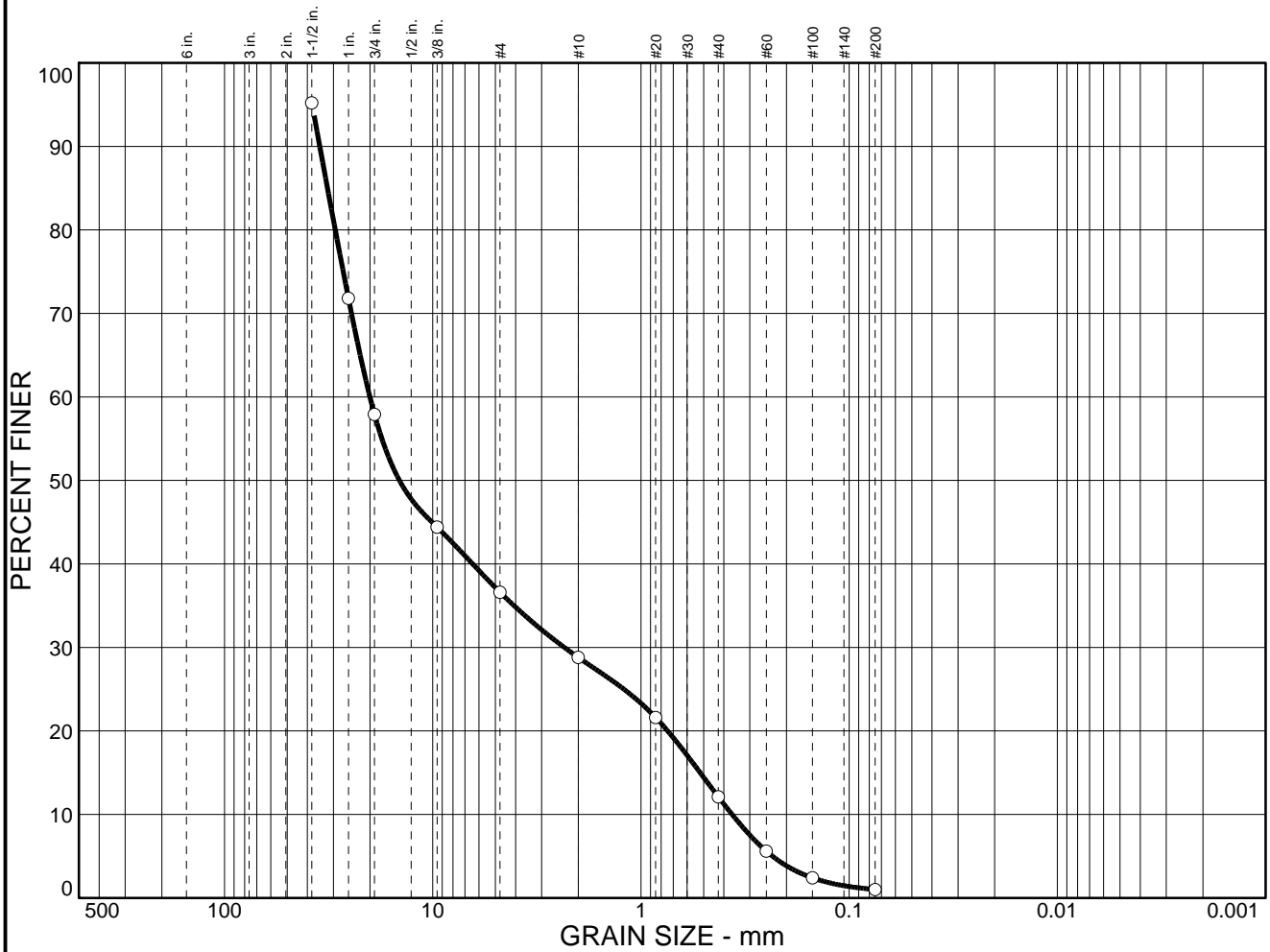
<b>Material Description</b>
Poorly graded gravel with sand
<b>Atterberg Limits</b>
PL= LL= 22.40 PI=
<b>Coefficients</b>
D <sub>85</sub> =32.0 D <sub>60</sub> =20.2 D <sub>50</sub> =14.7 D <sub>30</sub> =1.79 D <sub>15</sub> =0.505 D <sub>10</sub> =0.363 C <sub>u</sub> =55.52 C <sub>c</sub> =0.44
<b>Classification</b>
USCS= GP AASHTO= A-1-a
<b>Remarks</b>

\* (no specification provided)

**Sample No.:** CG-07      **Source of Sample:** DISTRITO G. ALBARRACIN      **Date:** 26/10/2004  
**Location:**      **Elev./Depth:** 3.0M

<b>INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL</b>	<b>Client:</b> INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA <b>Project:</b> MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.) <b>Project No:</b> PER/02/051 <b>Figure</b>
--	--

# Particle Size Distribution Report



% COBBLES	% GRAVEL	% SAND	% SILT	% CLAY
		35.6		1.0

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
1.5 in.	95.2		
1 in.	71.8		
.75 in.	57.9		
.375 in.	44.4		
#4	36.6		
#10	28.8		
#20	21.6		
#40	12.1		
#60	5.6		
#100	2.4		
#200	1.0		

**Material Description**

Poorly graded gravel with sand

**Atterberg Limits**

PL= \_\_\_\_\_ LL= 20.70 PI= \_\_\_\_\_

**Coefficients**

D<sub>85</sub>= 32.0      D<sub>60</sub>= 20.1      D<sub>50</sub>= 14.5  
 D<sub>30</sub>= 2.33      D<sub>15</sub>= 0.520      D<sub>10</sub>= 0.365  
 C<sub>u</sub>= 54.91      C<sub>c</sub>= 0.74

**Classification**

USCS= GP      AASHTO= A-1-a

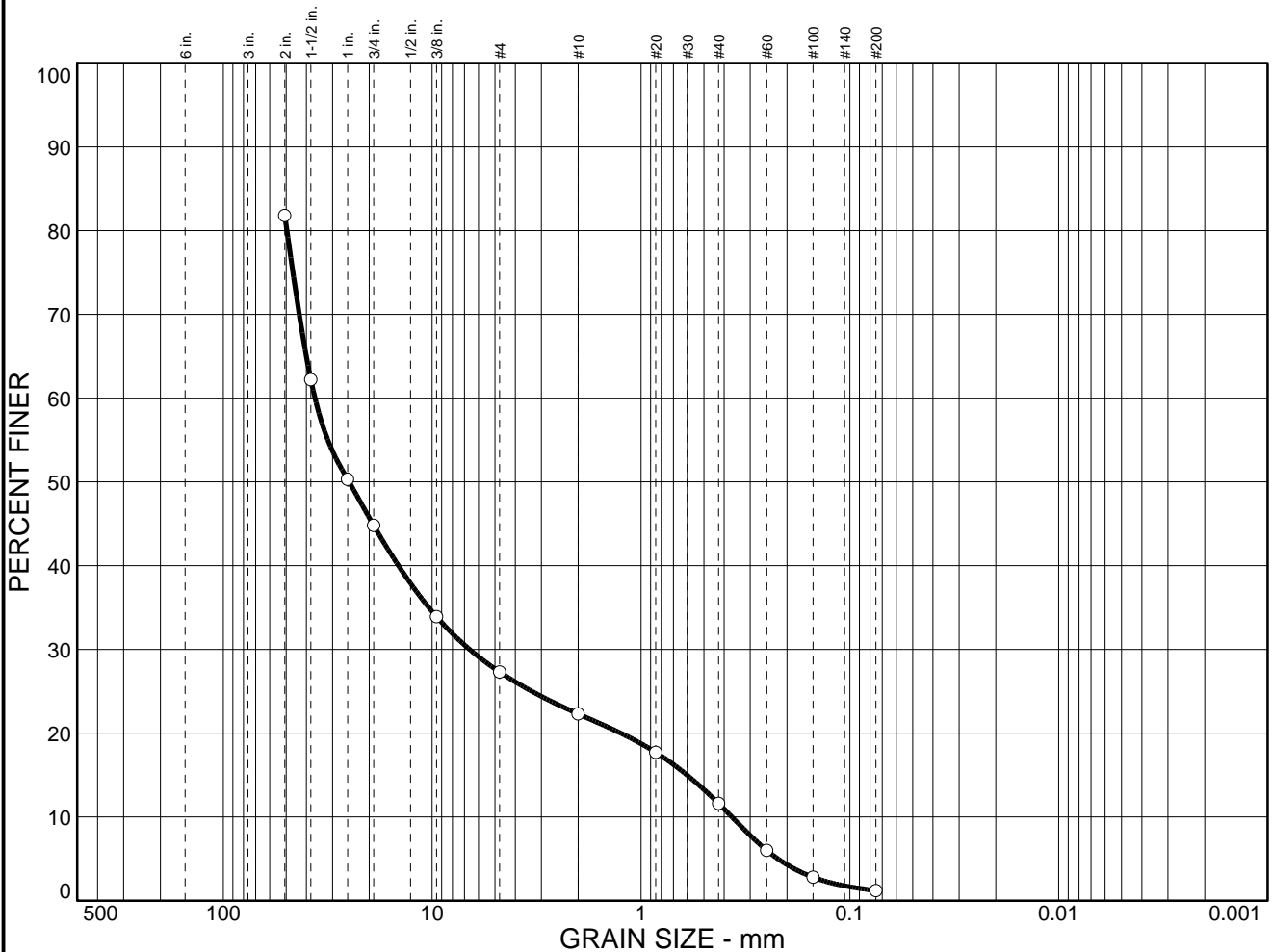
**Remarks**

\* (no specification provided)

**Sample No.:** CG-08      **Source of Sample:** DISTRITO G. ALBARRACIN      **Date:** 26/10/2004  
**Location:** \_\_\_\_\_      **Elev./Depth:** 3.0M

<b>INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL</b>	<b>Client:</b> INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA <b>Project:</b> MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C. <b>Project No:</b> PER/02/051	<b>Figure</b>
--	---	---------------

# Particle Size Distribution Report



<b>% COBBLES</b>	<b>% GRAVEL</b>	<b>% SAND</b>	<b>% SILT</b>	<b>% CLAY</b>
		26.1		1.2

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
2 in.	81.8		
1.5 in.	62.2		
1 in.	50.3		
.75 in.	44.8		
.375 in.	33.9		
#4	27.3		
#10	22.3		
#20	17.7		
#40	11.6		
#60	6.0		
#100	2.8		
#200	1.2		

**Material Description**

Poorly graded gravel with sand (GP)

**Atterberg Limits**

PL=                      LL= 22.10                      PI=

**Coefficients**

D<sub>85</sub>=                      D<sub>60</sub>= 36.4                      D<sub>50</sub>= 25.0  
D<sub>30</sub>= 6.62                      D<sub>15</sub>= 0.602                      D<sub>10</sub>= 0.367  
C<sub>u</sub>= 99.12                      C<sub>c</sub>= 3.28

**Classification**

USCS= GP                      AASHTO= A-1-a

**Remarks**

\* (no specification provided)

**Sample No.:** CG-09  
**Location:**

**Source of Sample:** DISTRITO G. ALBARRACIN

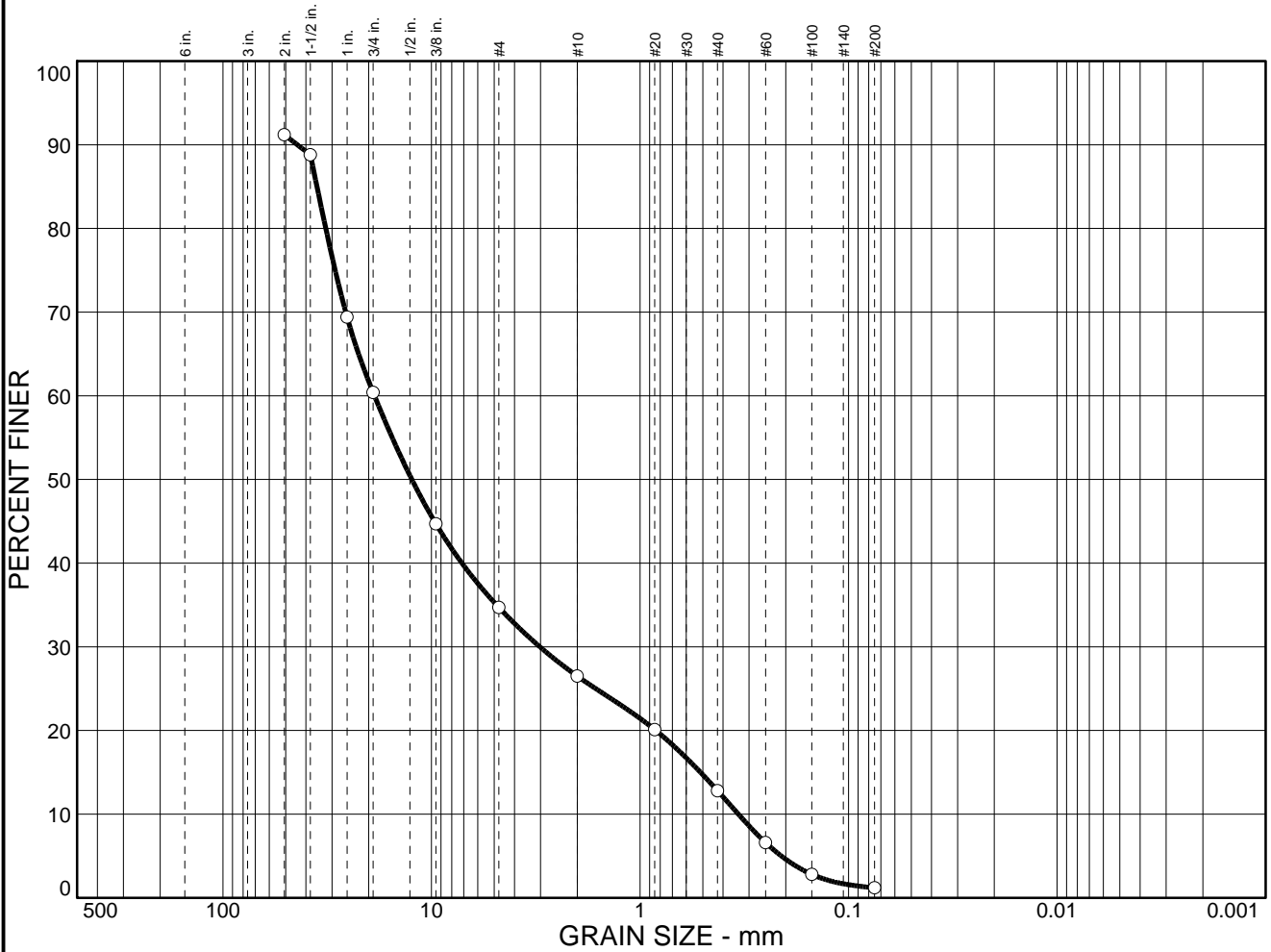
**Date:** 22/10/2004

**Elev./Depth:** 3.0M

**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL**

**Client:** INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA  
**Project:** MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.  
**Project No:** PER/02/051                      **Figure**

# Particle Size Distribution Report



% COBBLES	% GRAVEL	% SAND	% SILT	% CLAY
		33.5	1.2	

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
2 in.	91.2		
1.5 in.	88.8		
1 in.	69.4		
.75 in.	60.4		
.375 in.	44.7		
#4	34.7		
#10	26.5		
#20	20.1		
#40	12.8		
#60	6.6		
#100	2.8		
#200	1.2		

**Material Description**  
Well-graded gravel with sand (GW)

**Atterberg Limits**  
 PL= \_\_\_\_\_ LL= 18.60 PI= \_\_\_\_\_

**Coefficients**  
 D<sub>85</sub>= 35.4 D<sub>60</sub>= 18.8 D<sub>50</sub>= 12.4  
 D<sub>30</sub>= 3.02 D<sub>15</sub>= 0.513 D<sub>10</sub>= 0.338  
 C<sub>u</sub>= 55.58 C<sub>c</sub>= 1.44

**Classification**  
 USCS= GW AASHTO= A-1-a

**Remarks**

\* (no specification provided)

Sample No.: CG-10  
Location:

Source of Sample: DISTRITO G. ALBARRACIN

Date: 26/10/2004

Elev./Depth: 3.0M

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL

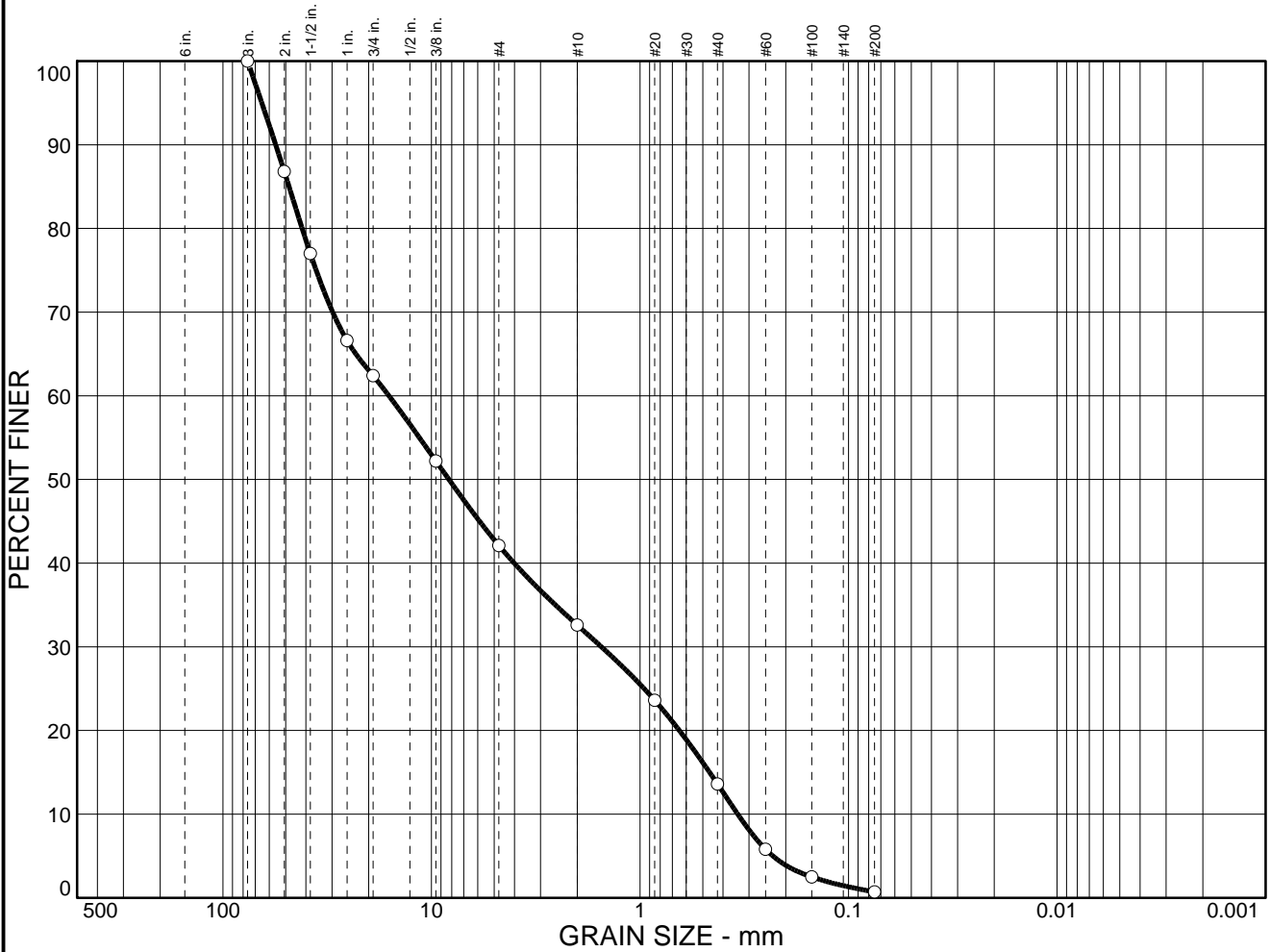
Client: INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA

Project: MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.

Project No: PER/02/051

Figure

# Particle Size Distribution Report



<b>% COBBLES</b>	<b>% GRAVEL</b>	<b>% SAND</b>	<b>% SILT</b>	<b>% CLAY</b>
0.0	57.9	41.4	0.7	

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
3 in.	100.0		
2 in.	86.8		
1.5 in.	77.0		
1 in.	66.6		
.75 in.	62.4		
.375 in.	52.2		
#4	42.1		
#10	32.6		
#20	23.6		
#40	13.6		
#60	5.8		
#100	2.5		
#200	0.7		

**Material Description**

Poorly graded gravel with sand

**Atterberg Limits**

PL=                      LL= 20.50                      PI=

**Coefficients**

D<sub>85</sub>=48.2                      D<sub>60</sub>=16.0                      D<sub>50</sub>=8.25  
D<sub>30</sub>=1.53                      D<sub>15</sub>=0.464                      D<sub>10</sub>=0.340  
C<sub>u</sub>= 47.08                      C<sub>c</sub>= 0.43

**Classification**

USCS= GP                      AASHTO= A-1-a

**Remarks**

\* (no specification provided)

**Sample No.:** CG-11  
**Location:**

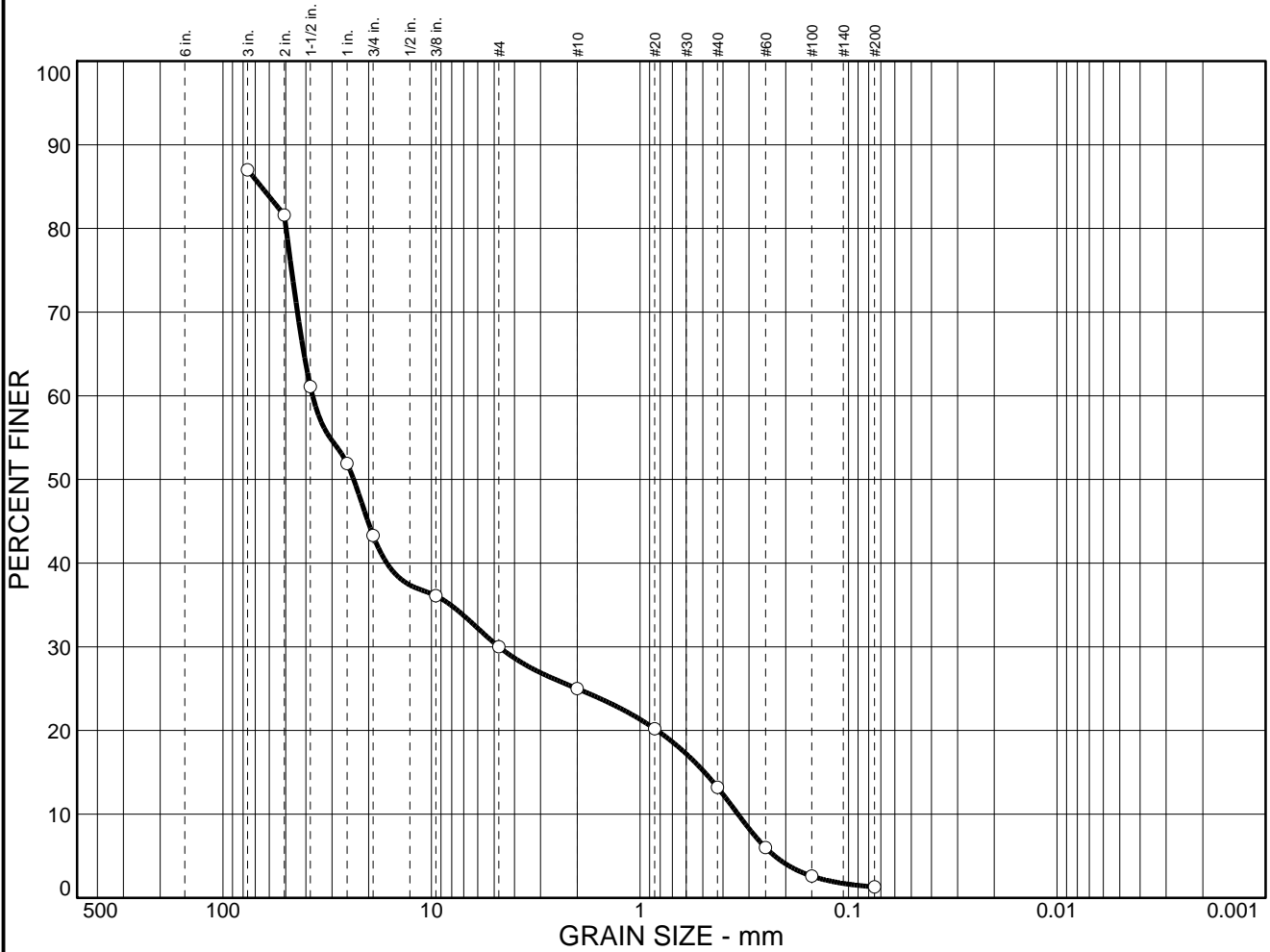
**Source of Sample:** DISTRITO G. ALBARRACIN

**Date:** 26/10/04  
**Elev./Depth:** 3.0M

<b>INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL</b>	<p><b>Client:</b> INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA</p> <p><b>Project:</b> MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.</p> <p><b>Project No:</b> PER/02/051</p>
--	--

**Figure**

# Particle Size Distribution Report



<b>% COBBLES</b>	<b>% GRAVEL</b>	<b>% SAND</b>	<b>% SILT</b>	<b>% CLAY</b>
13.0	57.0	28.7	1.3	

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
3 in.	87.0		
2 in.	81.6		
1.5 in.	61.1		
1 in.	51.9		
.75 in.	43.3		
.375 in.	36.1		
#4	30.0		
#10	25.0		
#20	20.2		
#40	13.2		
#60	6.0		
#100	2.6		
#200	1.3		

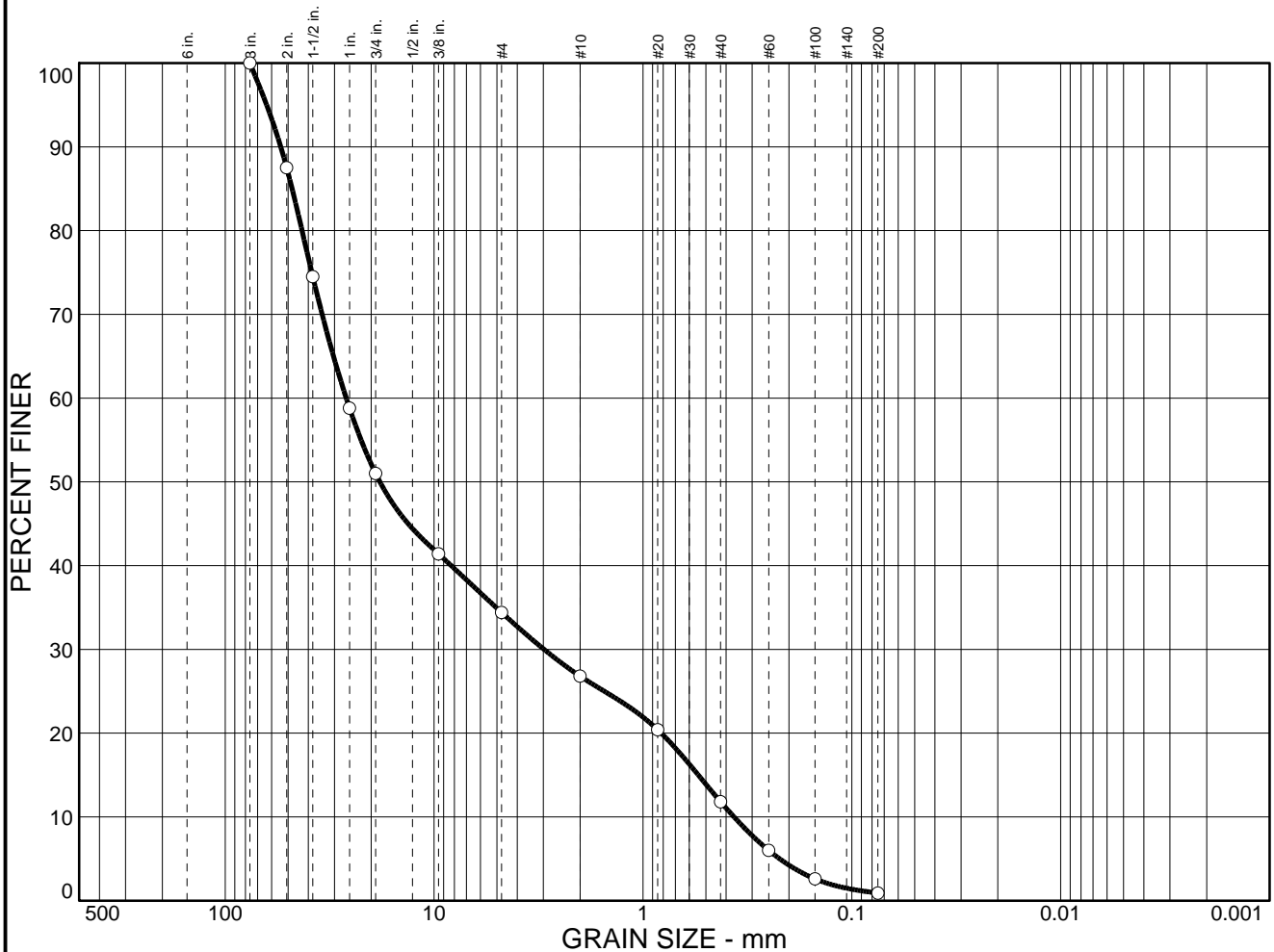
<b>Material Description</b>		
Well-graded gravel with sand		
<b>Atterberg Limits</b>		
PL=	LL= 20.20	PI=
<b>Coefficients</b>		
D <sub>85</sub> = 65.6	D <sub>60</sub> = 37.2	D <sub>50</sub> = 23.6
D <sub>30</sub> = 4.75	D <sub>15</sub> = 0.490	D <sub>10</sub> = 0.339
C <sub>u</sub> = 109.62	C <sub>c</sub> = 1.79	
<b>Classification</b>		
USCS= GW	AASHTO= A-1-a	
<b>Remarks</b>		

\* (no specification provided)

**Sample No.:** CG-12                      **Source of Sample:** DISTRITO G. ALBARRACIN                      **Date:** 26/10/2004  
**Location:**                                      **Elev./Depth:** 3.0M

<b>INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL</b>	<b>Client:</b> INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA
	<b>Project:</b> MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.
	<b>Project No:</b> PER/02/051 <b>Figure</b>

# Particle Size Distribution Report



<b>% COBBLES</b>	<b>% GRAVEL</b>	<b>% SAND</b>	<b>% SILT</b>	<b>% CLAY</b>
0.0	65.6	33.5	0.9	0.0

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
3 in.	100.0		
2 in.	87.5		
1.5 in.	74.5		
1 in.	58.8		
.75 in.	51.0		
.375 in.	41.4		
#4	34.4		
#10	26.8		
#20	20.4		
#40	11.8		
#60	6.0		
#100	2.6		
#200	0.9		

**Material Description**

Poorly graded gravel with sand

**Atterberg Limits**

PL=                      LL= 18.60                      PI=

**Coefficients**

D<sub>85</sub>=47.9                      D<sub>60</sub>=26.4                      D<sub>50</sub>=18.2  
D<sub>30</sub>=2.98                      D<sub>15</sub>=0.544                      D<sub>10</sub>=0.367  
C<sub>u</sub>= 71.84                      C<sub>c</sub>= 0.92

**Classification**

USCS= GP                      AASHTO= A-1-a

**Remarks**

\* (no specification provided)

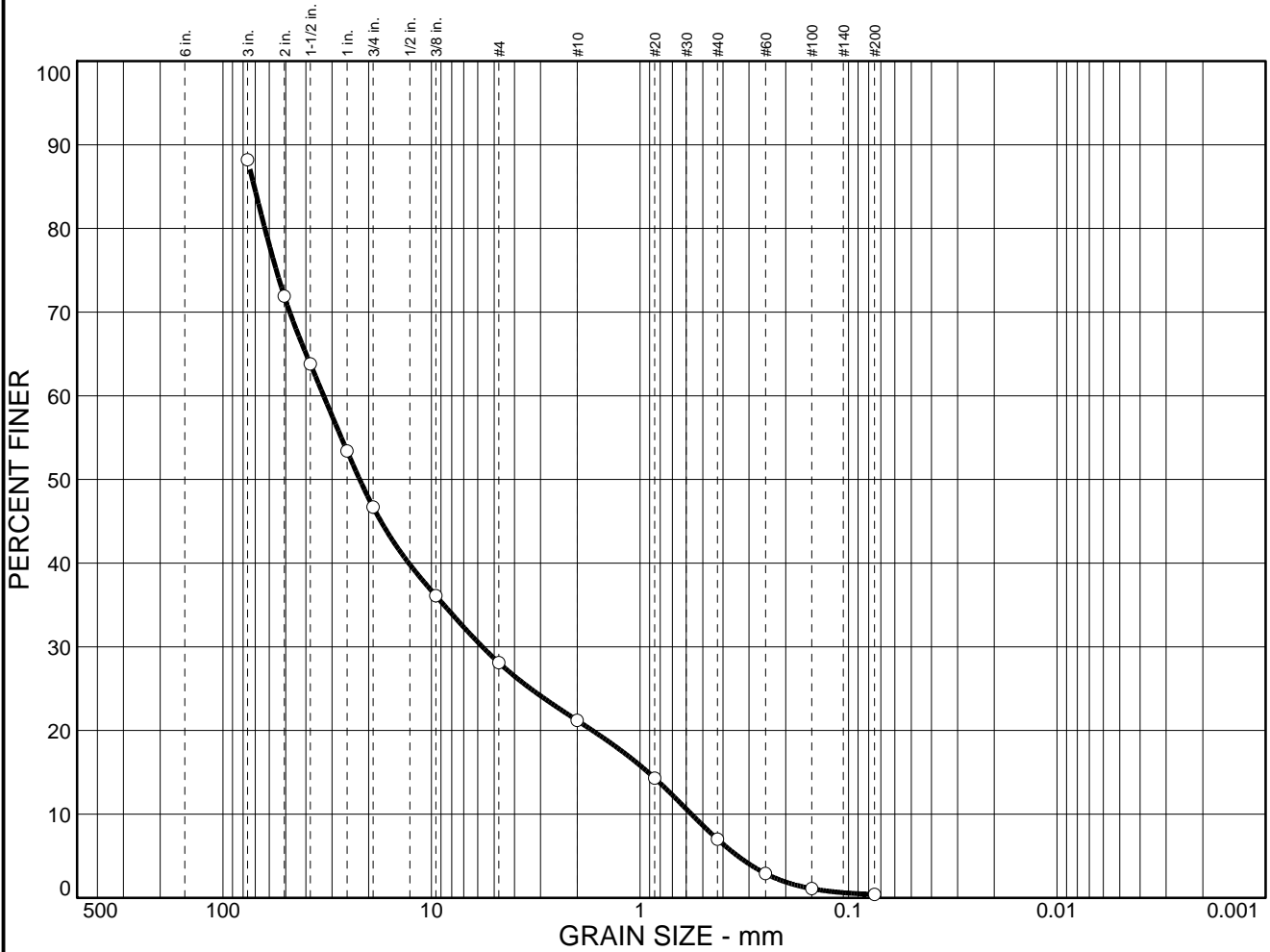
**Sample No.:** CG-13  
**Location:**

**Source of Sample:** DISTRITO G. ALBARRACIN

**Date:** 26/10/04  
**Elev./Depth:** 3.0M

<b>INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL</b>	<p><b>Client:</b> INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA</p> <p><b>Project:</b> MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.</p> <p><b>Project No:</b> PER/02/051</p> <p style="text-align: right;"><b>Figure</b></p>
--	--

# Particle Size Distribution Report



<b>% COBBLES</b>	<b>% GRAVEL</b>	<b>% SAND</b>	<b>% SILT</b>	<b>% CLAY</b>
11.8	60.1	27.7	0.4	

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
3 in.	88.2		
2 in.	71.9		
1.5 in.	63.8		
1 in.	53.4		
.75 in.	46.7		
.375 in.	36.1		
#4	28.1		
#10	21.2		
#20	14.3		
#40	7.0		
#60	2.9		
#100	1.1		
#200	0.4		

**Material Description**

Well-graded gravel with sand

**Atterberg Limits**

PL=                      LL= 18.00                      PI=

**Coefficients**

D<sub>85</sub>= 70.8                      D<sub>60</sub>= 32.9                      D<sub>50</sub>= 22.1  
D<sub>30</sub>= 5.70                      D<sub>15</sub>= 0.914                      D<sub>10</sub>= 0.567  
C<sub>u</sub>= 58.03                      C<sub>c</sub>= 1.74

**Classification**

USCS= GW                      AASHTO= A-1-a

**Remarks**

\* (no specification provided)

**Sample No.:** CG-14  
**Location:**

**Source of Sample:** DISTRITO G. ALBARRACIN

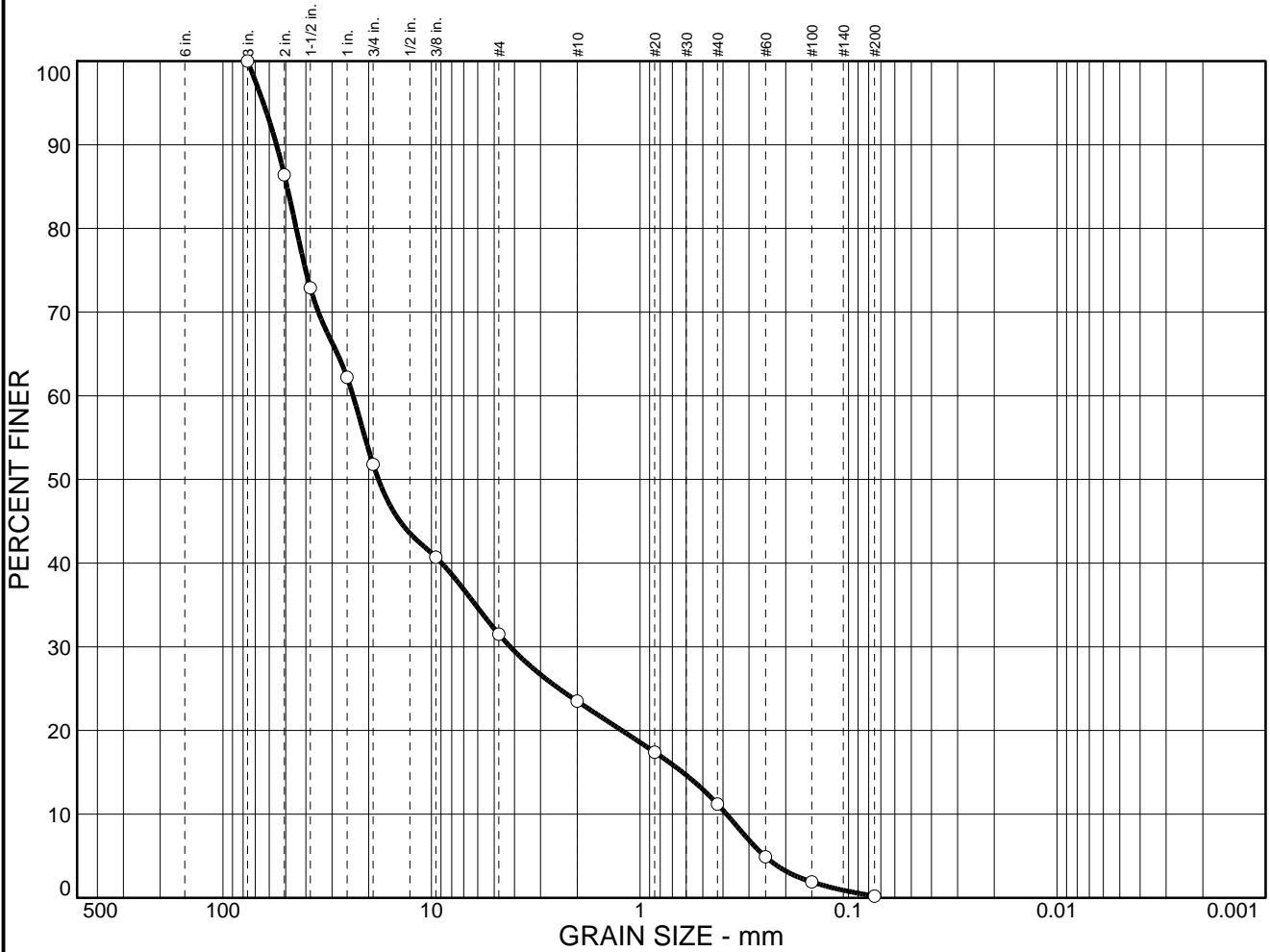
**Date:** 13/10/2004

**Elev./Depth:** 3.0M

<b>INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL</b>	<p><b>Client:</b> INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA</p> <p><b>Project:</b> MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.</p> <p><b>Project No:</b> PER/02/051                      <b>Figure</b></p>
--	---



# Particle Size Distribution Report



<b>% COBBLES</b>	<b>% GRAVEL</b>	<b>% SAND</b>	<b>% SILT</b>	<b>% CLAY</b>
0.0	68.5	31.3	0.2	

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
3 in.	100.0		
2 in.	86.4		
1.5 in.	72.9		
1 in.	62.2		
.75 in.	51.8		
.375 in.	40.7		
#4	31.5		
#10	23.5		
#20	17.4		
#40	11.2		
#60	4.9		
#100	1.9		
#200	0.2		

**Material Description**

Well-graded gravel with sand

**Atterberg Limits**

PL=                      LL= 23.00                      PI=

**Coefficients**

D<sub>85</sub>=49.3                      D<sub>60</sub>=23.8                      D<sub>50</sub>=18.0  
 D<sub>30</sub>=4.19                      D<sub>15</sub>=0.625                      D<sub>10</sub>=0.385  
 C<sub>u</sub>= 61.80                      C<sub>c</sub>= 1.92

**Classification**

USCS= GW                      AASHTO=

**Remarks**

\* (no specification provided)

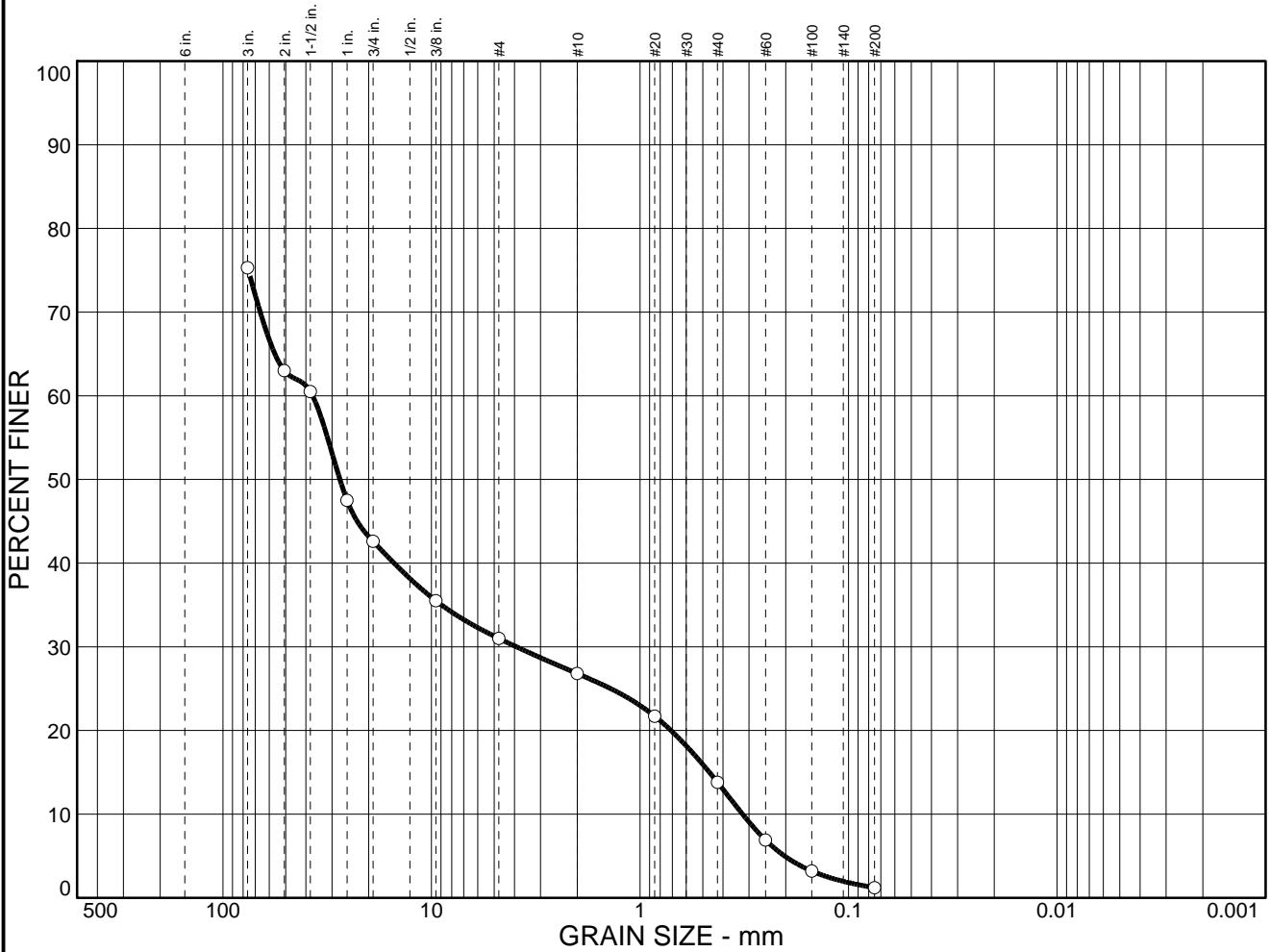
**Sample No.:** CG-15  
**Location:**

**Source of Sample:** DISTRITO G. ALBARRACIN

**Date:** 26/10/04  
**Elev./Depth:** 3.0M

<b>INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL</b>	<p><b>Client:</b> INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA</p> <p><b>Project:</b> MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.</p> <p><b>Project No:</b> PER/02/051</p> <p style="text-align: right;"><b>Figure</b></p>
--	--

# Particle Size Distribution Report



<b>% COBBLES</b>	<b>% GRAVEL</b>	<b>% SAND</b>	<b>% SILT</b>	<b>% CLAY</b>
24.7	44.3	29.8	1.2	

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
3 in.	75.3		
2 in.	63.0		
1.5 in.	60.5		
1 in.	47.5		
.75 in.	42.6		
.375 in.	35.5		
#4	31.0		
#10	26.8		
#20	21.7		
#40	13.8		
#60	6.9		
#100	3.2		
#200	1.2		

**Material Description**

Well-graded gravel with sand

**Atterberg Limits**

PL=                      LL= 20.80                      PI=

**Coefficients**

D<sub>85</sub>=                      D<sub>60</sub>= 37.2                      D<sub>50</sub>= 27.5  
D<sub>30</sub>= 3.91                      D<sub>15</sub>= 0.465                      D<sub>10</sub>= 0.322  
C<sub>u</sub>= 115.28                      C<sub>c</sub>= 1.28

**Classification**

USCS= GW                      AASHTO=

**Remarks**

\* (no specification provided)

**Sample No.:** CG-16  
**Location:**

**Source of Sample:** DISTRITO G. ALBARRACIN

**Date:** 26/10/04  
**Elev./Depth:** 3.0M

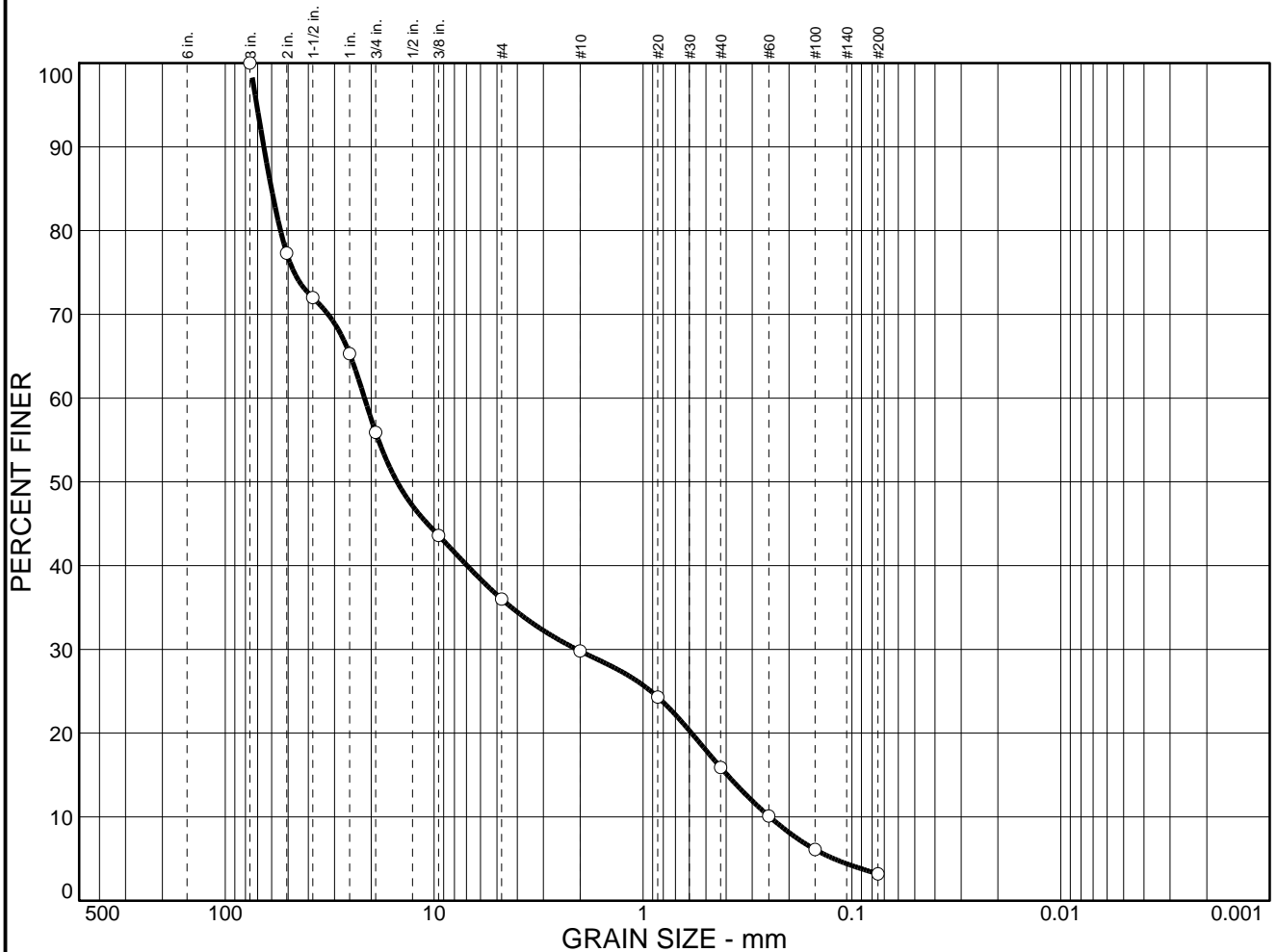
**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL**

**Client:** INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA  
**Project:** MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.)

**Project No:** PER/02/051

**Figure**

# Particle Size Distribution Report



% COBBLES	% GRAVEL	% SAND	% SILT	% CLAY
0.0	64.0	32.8	3.2	

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
3 in.	100.0		
2 in.	77.3		
1.5 in.	72.0		
1 in.	65.3		
.75 in.	55.9		
.375 in.	43.6		
#4	36.0		
#10	29.8		
#20	24.3		
#40	15.9		
#60	10.1		
#100	6.1		
#200	3.2		

<b><u>Material Description</u></b>		
Poorly graded gravel with sand		
<b><u>Atterberg Limits</u></b>		
PL=	LL= 20.80	PI=
<b><u>Coefficients</u></b>		
D <sub>85</sub> = 60.1	D <sub>60</sub> = 21.5	D <sub>50</sub> = 15.0
D <sub>30</sub> = 2.08	D <sub>15</sub> = 0.395	D <sub>10</sub> = 0.247
C <sub>u</sub> = 87.08	C <sub>c</sub> = 0.81	
<b><u>Classification</u></b>		
USCS= GP	AASHTO=	
<b><u>Remarks</u></b>		

\* (no specification provided)

**Sample No.:** CG-17  
**Location:**

**Source of Sample:** DISTRITO G. ALBARRACIN

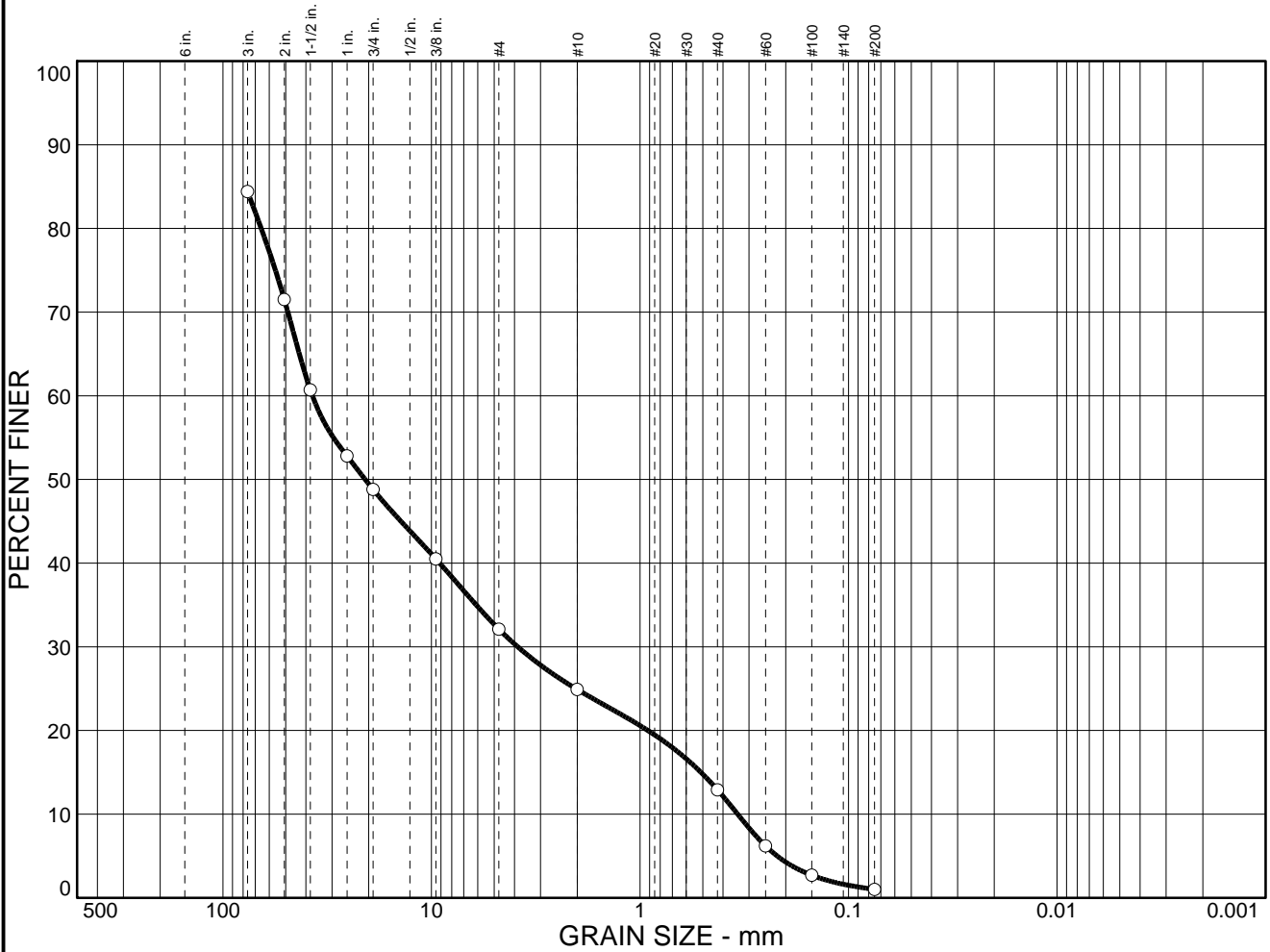
**Date:** 26/10/04

**Elev./Depth:** 3.0M

**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL**

**Client:** INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA  
**Project:** MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.  
**Project No:** PER/02/051 **Figure**

# Particle Size Distribution Report



<b>% COBBLES</b>	<b>% GRAVEL</b>	<b>% SAND</b>	<b>% SILT</b>	<b>% CLAY</b>
15.6	52.3	31.1	1.0	1.0

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
3 in.	84.4		
2 in.	71.5		
1.5 in.	60.7		
1 in.	52.8		
.75 in.	48.8		
.375 in.	40.5		
#4	32.1		
#10	24.9		
#40	12.9		
#60	6.2		
#100	2.7		
#200	1.0		

**Material Description**

Well-graded gravel with sand

**Atterberg Limits**

PL=                      LL= 19.00                      PI=

**Coefficients**

D<sub>85</sub>=                      D<sub>60</sub>= 37.2                      D<sub>50</sub>= 20.8  
D<sub>30</sub>= 3.86                      D<sub>15</sub>= 0.510                      D<sub>10</sub>= 0.340  
C<sub>u</sub>= 109.36                      C<sub>c</sub>= 1.18

**Classification**

USCS= GW                      AASHTO=

**Remarks**

\* (no specification provided)

**Sample No.:** CG-18  
**Location:**

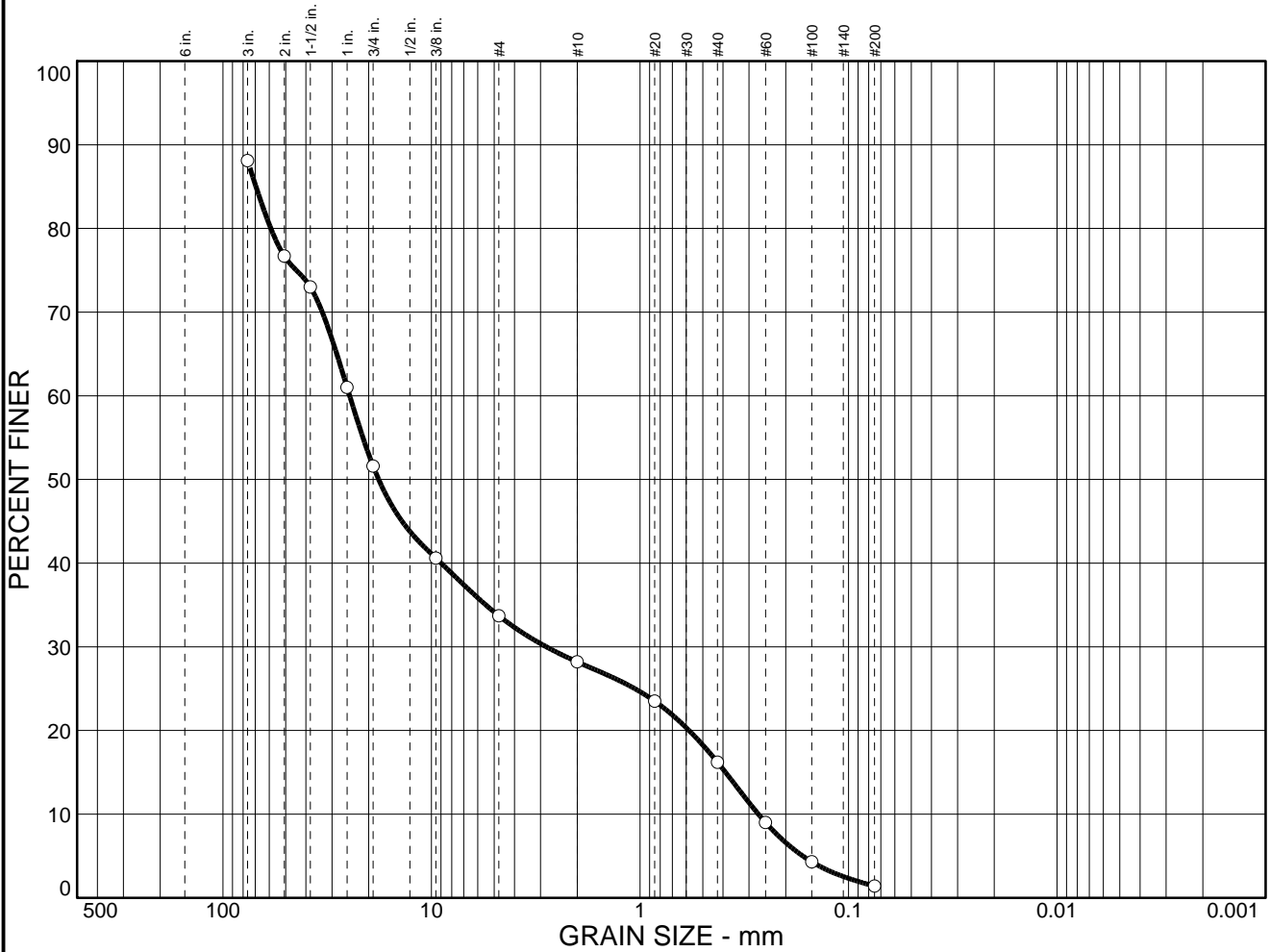
**Source of Sample:** DISTRITO G. ALBARRACIN

**Date:** 26/10/04  
**Elev./Depth:** 3.0M

<b>INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL</b>	<p><b>Client:</b> INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA</p> <p><b>Project:</b> MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.</p> <p><b>Project No:</b> PER/02/051</p>
--	--

**Figure**

# Particle Size Distribution Report



<b>% COBBLES</b>	<b>% GRAVEL</b>	<b>% SAND</b>	<b>% SILT</b>	<b>% CLAY</b>
11.9	54.4	32.3	1.4	

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
3 in.	88.1		
2 in.	76.7		
1.5 in.	73.0		
1 in.	61.0		
.75 in.	51.6		
.375 in.	40.6		
#4	33.7		
#10	28.2		
#20	23.5		
#40	16.2		
#60	9.0		
#100	4.3		
#200	1.4		

**Material Description**

Well-graded gravel with sand

**Atterberg Limits**

PL=                      LL= 18.50                      PI=

**Coefficients**

D<sub>85</sub>= 69.5                      D<sub>60</sub>= 24.7                      D<sub>50</sub>= 17.9  
D<sub>30</sub>= 2.81                      D<sub>15</sub>= 0.389                      D<sub>10</sub>= 0.271  
C<sub>u</sub>= 91.20                      C<sub>c</sub>= 1.18

**Classification**

USCS= GW                      AASHTO=

**Remarks**

\* (no specification provided)

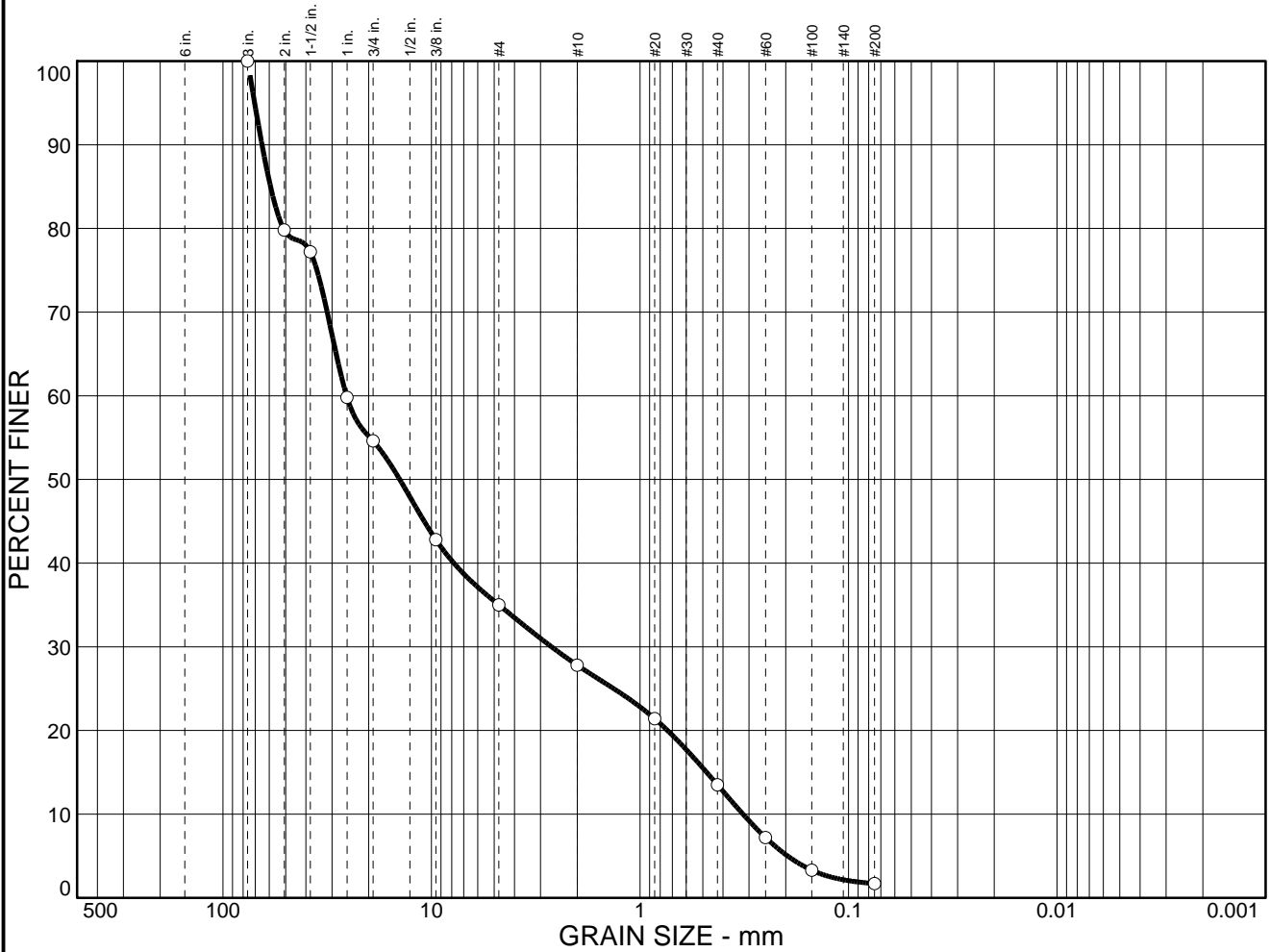
**Sample No.:** CG-19  
**Location:**

**Source of Sample:** DISTRITO G. ALBARRACIN

**Date:** 26/10/04  
**Elev./Depth:** 3.0M

<b>INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL</b>	<p><b>Client:</b> INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA</p> <p><b>Project:</b> MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.</p> <p><b>Project No:</b> PER/02/051</p>
	<b>Figure</b>

# Particle Size Distribution Report



% COBBLES	% GRAVEL	% SAND	% SILT	% CLAY
0.0	65.0	33.3	1.7	

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
3 in.	100.0		
2 in.	79.8		
1.5 in.	77.2		
1 in.	59.8		
.75 in.	54.6		
.375 in.	42.8		
#4	35.0		
#10	27.8		
#20	21.4		
#40	13.5		
#60	7.2		
#100	3.3		
#200	1.7		

**Material Description**

Poorly graded gravel with sand

**Atterberg Limits**

PL=                  LL= 23.40                  PI=

**Coefficients**

D<sub>85</sub>= 59.1                  D<sub>60</sub>= 25.5                  D<sub>50</sub>= 14.2  
D<sub>30</sub>= 2.66                  D<sub>15</sub>= 0.479                  D<sub>10</sub>= 0.321  
C<sub>u</sub>= 79.65                  C<sub>c</sub>= 0.86

**Classification**

USCS= GP                  AASHTO=

**Remarks**

\* (no specification provided)

**Sample No.:** CG-20  
**Location:**

**Source of Sample:** DISTRITO G. ALBARRACIN

**Date:** 26/10/04  
**Elev./Depth:** 3.0M

**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL**

**Client:** INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA  
**Project:** MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.

**Project No:** PER/02/051

**Figure**

# Particle Size Distribution Report



% COBBLES	% GRAVEL	% SAND	% SILT	% CLAY
		59.7		34.2

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
.375 in.	98.2		
#4	93.9		
#10	87.5		
#20	74.1		
#40	62.1		
#60	52.7		
#100	43.8		
#200	34.2		

**Material Description**

Silty sand (SM)

**Atterberg Limits**

PL= NP      LL= 24.7      PI= NP

**Coefficients**

D<sub>85</sub>= 1.65      D<sub>60</sub>= 0.377      D<sub>50</sub>= 0.215  
D<sub>30</sub>=      D<sub>15</sub>=      D<sub>10</sub>=  
C<sub>u</sub>=      C<sub>c</sub>=

**Classification**

USCS= SM      AASHTO= A-2-4(0)

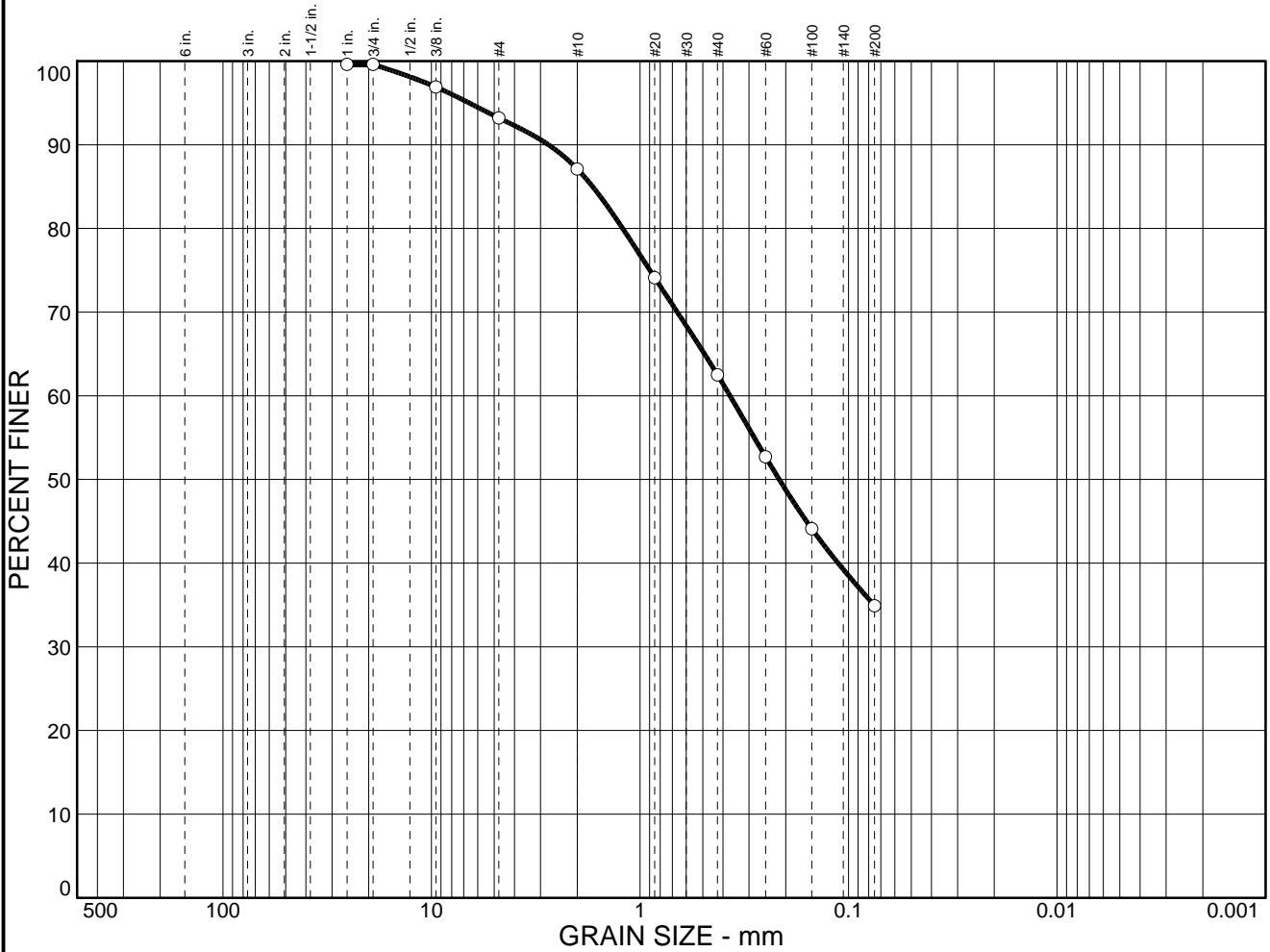
**Remarks**

\* (no specification provided)

**Sample No.:** CP-01      **Source of Sample:** DISTRITO DE POCOLLAY      **Date:** 08/10/2004  
**Location:**      **Elev./Depth:** 3.0M.

<b>INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL</b>	<p><b>Client:</b> INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA</p> <p><b>Project:</b> MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.</p> <p><b>Project No:</b> PER/02/051      <b>Figure</b></p>
--	---

# Particle Size Distribution Report



% COBBLES	% GRAVEL	% SAND	% SILT	% CLAY
		58.3	34.9	

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
1 in.	99.6		
.75 in.	99.6		
.375 in.	96.9		
#4	93.2		
#10	87.1		
#20	74.1		
#40	62.5		
#60	52.7		
#100	44.1		
#200	34.9		

**Material Description**

Silty sand (SM)

**Atterberg Limits**

PL=                      LL= 21.5                      PI=

**Coefficients**

D<sub>85</sub>= 1.69                      D<sub>60</sub>= 0.370                      D<sub>50</sub>= 0.215  
D<sub>30</sub>=                              D<sub>15</sub>=                              D<sub>10</sub>=  
C<sub>u</sub>=                              C<sub>c</sub>=

**Classification**

USCS= SM                      AASHTO= A-2-4(0)

**Remarks**

\* (no specification provided)

**Sample No.:** CP-02  
**Location:**

**Source of Sample:** DISTRITO DE POCOLLAY

**Date:** 08/10/2004  
**Elev./Depth:** 3.0M

**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL**

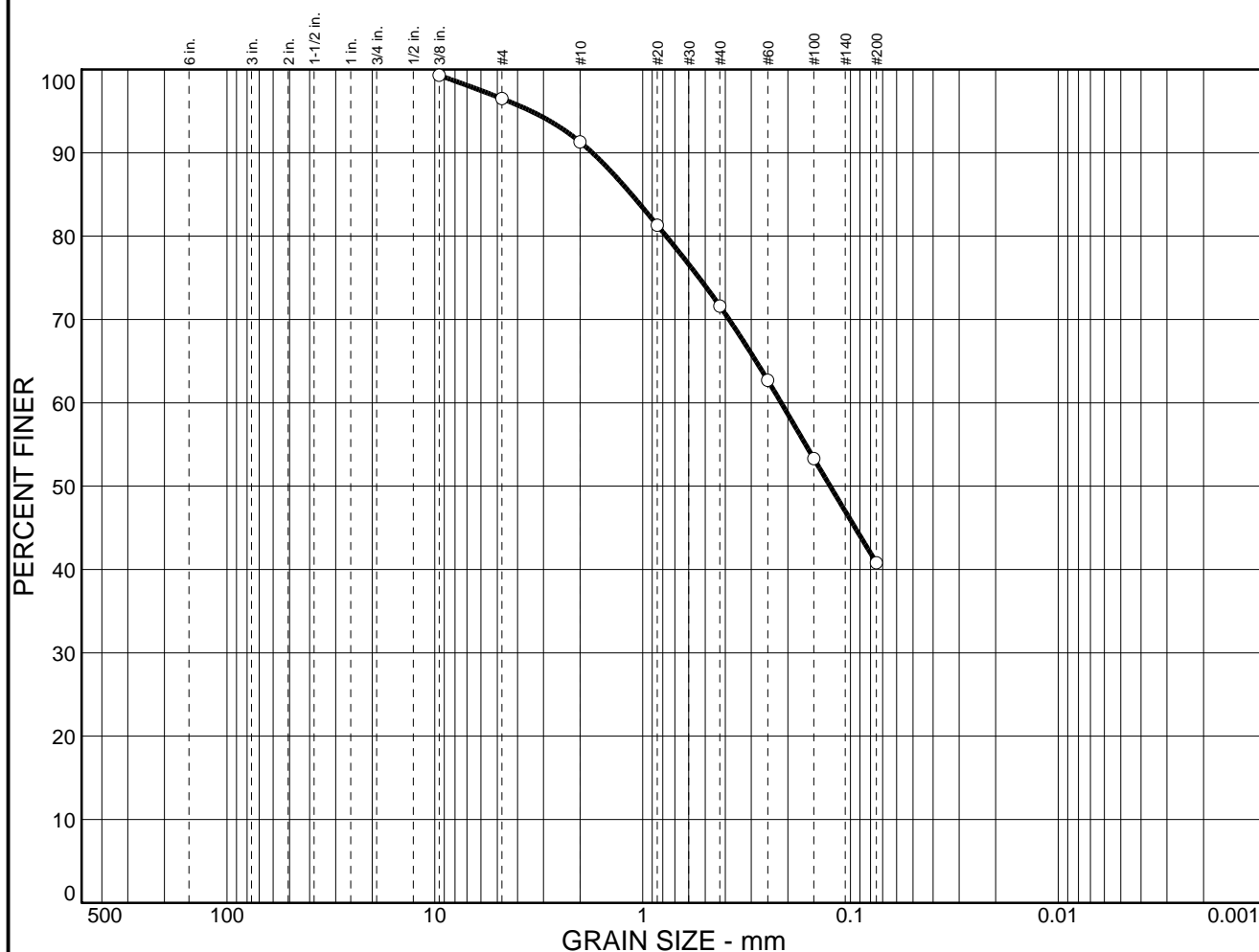
**Client:** INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA  
**Project:** MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.

**Project No:** PER/02/051

**Figure**



# Particle Size Distribution Report



% COBBLES	% GRAVEL	% SAND	% SILT	% CLAY
		55.7		40.8

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
.375 in.	99.3		
#4	96.5		
#10	91.3		
#20	81.3		
#40	71.6		
#60	62.7		
#100	53.3		
#200	40.8		

**Material Description**

Silty sand

PL= Atterberg Limits LL= 20.5 PI=

Coefficients  
 D<sub>85</sub>= 1.13 D<sub>60</sub>=0.215 D<sub>50</sub>=0.125  
 D<sub>30</sub>= D<sub>15</sub>= D<sub>10</sub>=  
 C<sub>u</sub>= C<sub>c</sub>=

Classification  
 USCS= SM AASHTO= A-4(0)

Remarks

\* (no specification provided)

Sample No.: CP-03  
Location:

Source of Sample: DISTRITO DE POCOLLAY

Date: 08/10/2004

Elev./Depth: 3.0M

<b>INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL</b>	<b>Client:</b> INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA
	<b>Project:</b> MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.)
	<b>Project No:</b> PER/02/051 <span style="float: right;"><b>Figure</b></span>

# Particle Size Distribution Report



% COBBLES	% GRAVEL	% SAND	% SILT	% CLAY
		54.9	35.9	

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
1 in.	99.4		
.75 in.	99.4		
.375 in.	95.2		
#4	90.8		
#10	85.4		
#20	73.6		
#40	62.6		
#60	53.0		
#100	44.3		
#200	35.9		

**Material Description**

Silty sand

**Atterberg Limits**

PL=              LL= 17.80              PI=

**Coefficients**

D<sub>85</sub>= 1.92          D<sub>60</sub>= 0.366          D<sub>50</sub>= 0.212  
D<sub>30</sub>=                  D<sub>15</sub>=                  D<sub>10</sub>=  
C<sub>u</sub>=                  C<sub>c</sub>=

**Classification**

USCS= SM              AASHTO= A-4(0)

**Remarks**

\* (no specification provided)

**Sample No.:** CP-04  
**Location:**

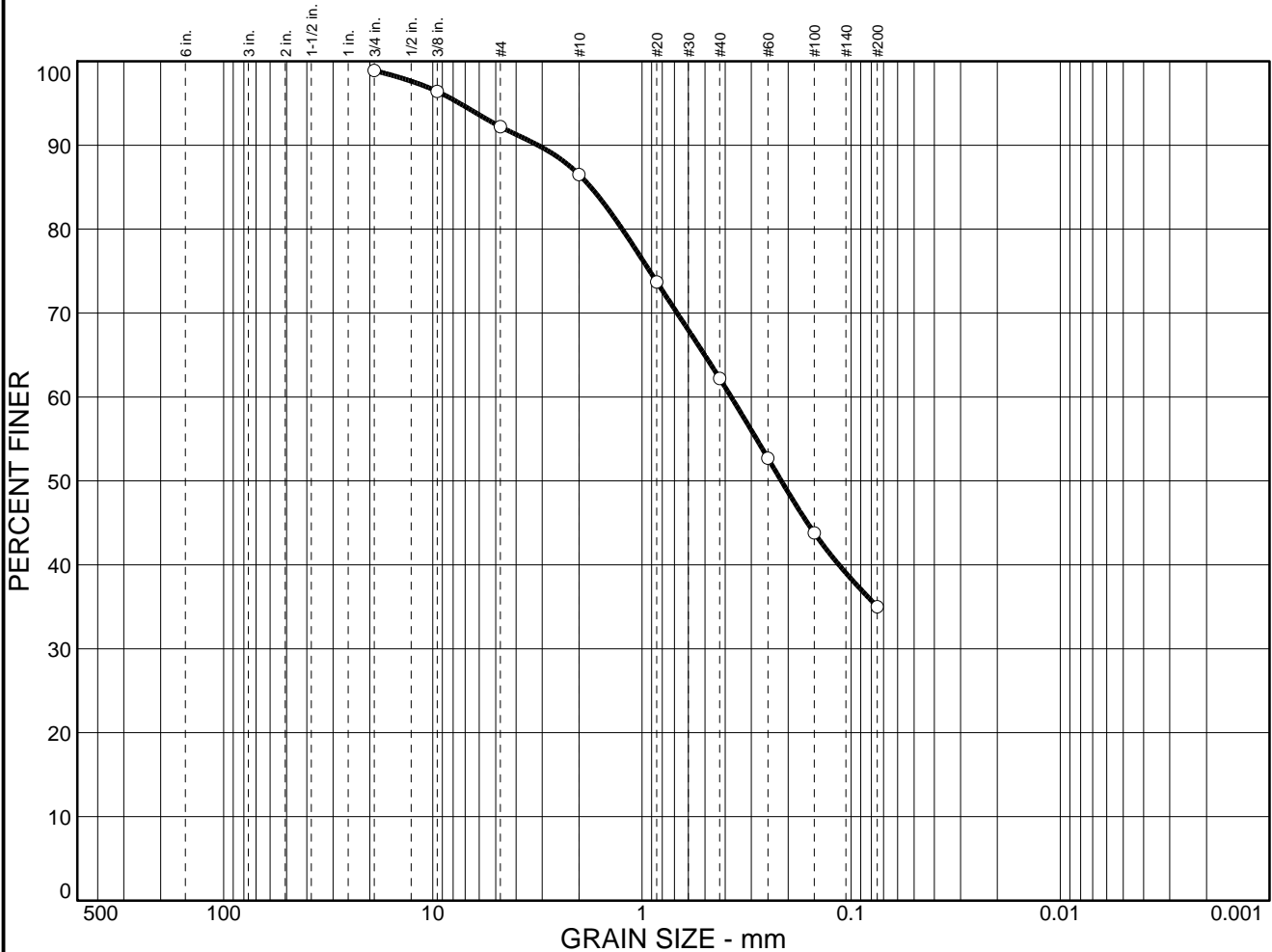
**Source of Sample:** DISTRITO DE POCOLLAY

**Date:** 08/10/2004  
**Elev./Depth:** 3.0M

**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL**

**Client:** INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA  
**Project:** MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.  
**Project No:** PER/02/051              **Figure**

# Particle Size Distribution Report



% COBBLES	% GRAVEL	% SAND	% SILT	% CLAY
		57.2		35.0

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
.75 in.	98.9		
.375 in.	96.4		
#4	92.2		
#10	86.5		
#20	73.7		
#40	62.2		
#60	52.7		
#100	43.8		
#200	35.0		

**Material Description**

Silty sand

**Atterberg Limits**

PL= \_\_\_\_\_ LL= 21.10 PI= \_\_\_\_\_

**Coefficients**

D<sub>85</sub>= 1.76     D<sub>60</sub>= 0.375     D<sub>50</sub>= 0.216  
D<sub>30</sub>= \_\_\_\_\_     D<sub>15</sub>= \_\_\_\_\_     D<sub>10</sub>= \_\_\_\_\_  
C<sub>u</sub>= \_\_\_\_\_     C<sub>c</sub>= \_\_\_\_\_

**Classification**

USCS= SM     AASHTO= A-2-4(0)

**Remarks**

\* (no specification provided)

**Sample No.:** CP-05  
**Location:**

**Source of Sample:** DISTRITO DE POCOLLAY

**Date:** 08/10/2004  
**Elev./Depth:** 3.0M

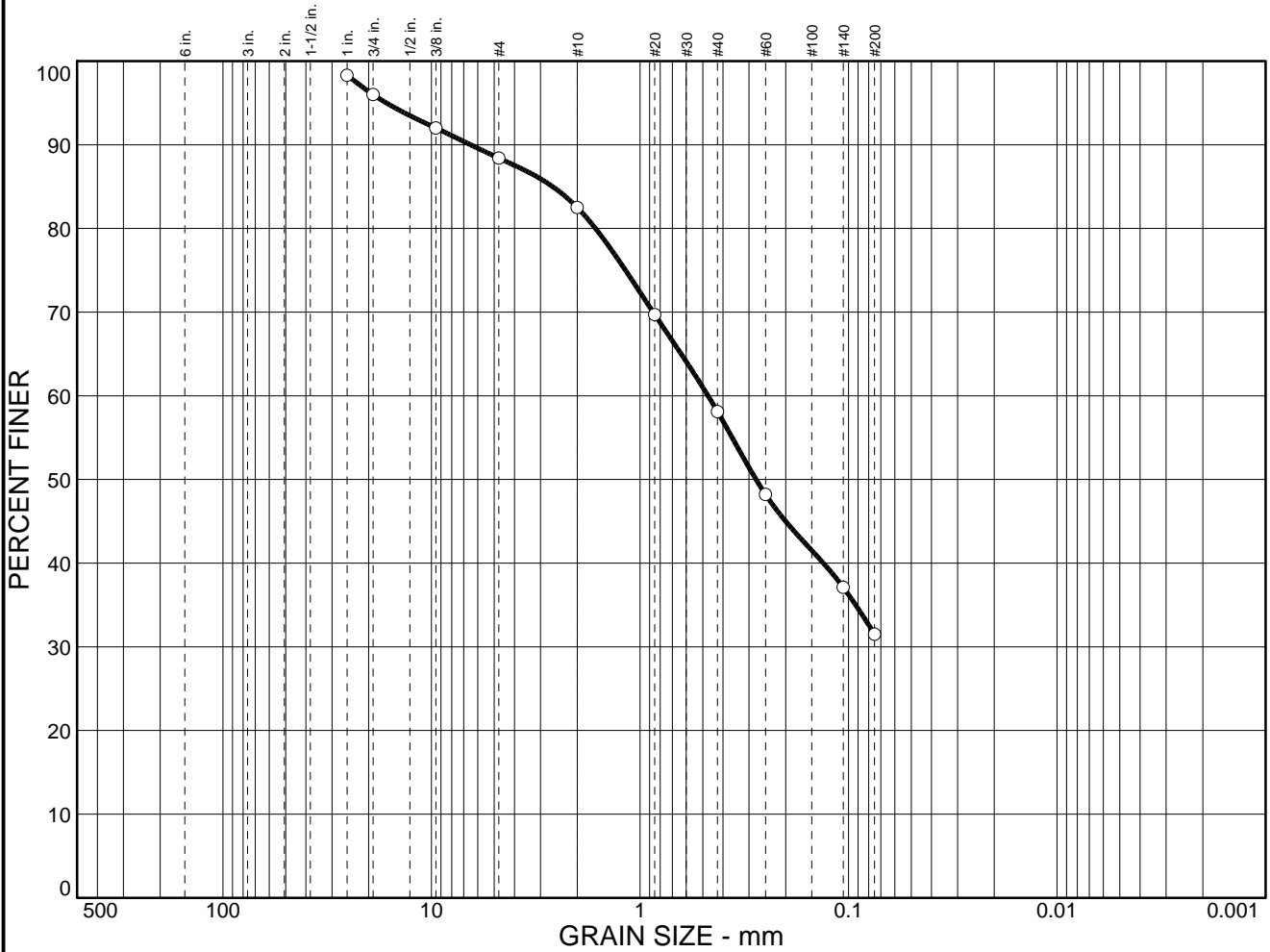
**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL**

**Client:** INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA  
**Project:** MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.

**Project No.:** PER/02/051

**Figure**

# Particle Size Distribution Report



% COBBLES	% GRAVEL	% SAND	% SILT	% CLAY
		56.9		31.5

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
1 in.	98.3		
.75 in.	96.0		
.375 in.	92.0		
#4	88.4		
#10	82.5		
#20	69.7		
#40	58.1		
#60	48.2		
#140	37.1		
#200	31.5		

**Material Description**

Silty sand

**Atterberg Limits**

PL=                      LL= 25.80                      PI=

**Coefficients**

D<sub>85</sub>=2.62                      D<sub>60</sub>=0.472                      D<sub>50</sub>=0.278  
 D<sub>30</sub>=                      D<sub>15</sub>=                      D<sub>10</sub>=  
 C<sub>u</sub>=                      C<sub>c</sub>=

**Classification**

USCS= SM                      AASHTO= A-2-4(0)

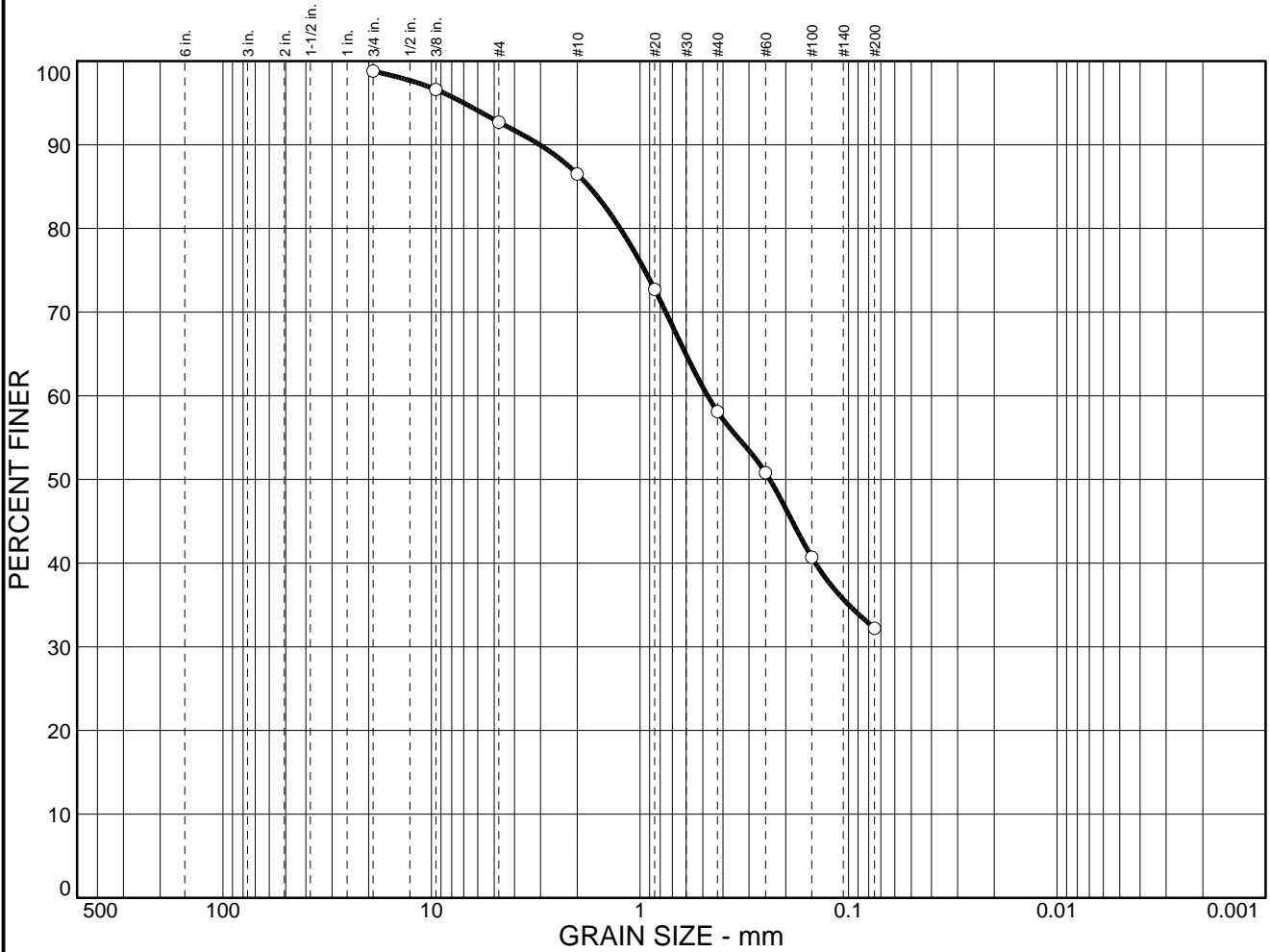
**Remarks**

\* (no specification provided)

**Sample No.:** CP-06                      **Source of Sample:** DISTRITO DE POCOLLAY                      **Date:** 08/10/2004  
**Location:**                      **Elev./Depth:** 3.0M

<b>INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL</b>	<b>Client:</b> INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA <b>Project:</b> MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C. <b>Project No:</b> PER/02/051 <b>Figure</b>
--	---

# Particle Size Distribution Report



<b>% COBBLES</b>	<b>% GRAVEL</b>	<b>% SAND</b>	<b>% SILT</b>	<b>% CLAY</b>
		60.5	32.2	

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
.75 in.	98.8		
.375 in.	96.6		
#4	92.7		
#10	86.5		
#20	72.7		
#40	58.1		
#60	50.8		
#100	40.7		
#200	32.2		

**Material Description**

Silty sand

**Atterberg Limits**

PL=      LL= 22.70      PI=

**Coefficients**

D<sub>85</sub>= 1.76      D<sub>60</sub>= 0.474      D<sub>50</sub>= 0.239  
 D<sub>30</sub>=              D<sub>15</sub>=              D<sub>10</sub>=  
 C<sub>u</sub>=              C<sub>c</sub>=

**Classification**

USCS= SM              AASHTO= A-2-4(0)

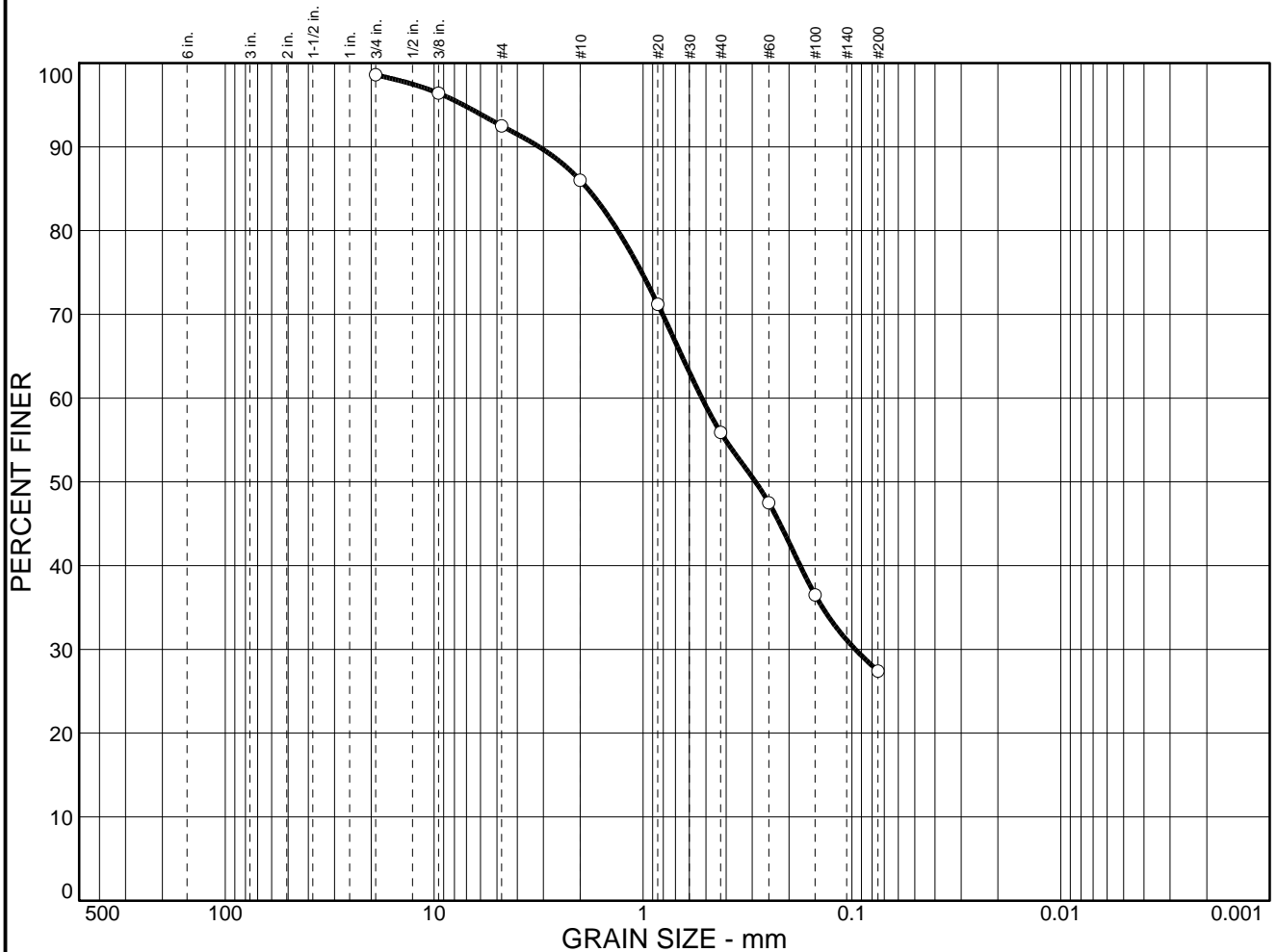
**Remarks**

\* (no specification provided)

**Sample No.:** CP-07      **Source of Sample:** DISTRITO DE POCOLLAY      **Date:** 08/10/2004  
**Location:**                      **Elev./Depth:** 3.0M

<b>INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL</b>	<b>Client:</b> INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA <b>Project:</b> MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C. <b>Project No:</b> PER/02/051 <b>Figure</b>
--	---

# Particle Size Distribution Report



% COBBLES	% GRAVEL	% SAND	% SILT	% CLAY
		65.1		27.4

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
.75 in.	98.6		
.375 in.	96.4		
#4	92.5		
#10	86.0		
#20	71.2		
#40	55.9		
#60	47.5		
#100	36.5		
#200	27.4		

**Material Description**

Silty sand

**Atterberg Limits**

PL=                      LL= 19.00                      PI=

**Coefficients**

D<sub>85</sub>= 1.84                      D<sub>60</sub>= 0.523                      D<sub>50</sub>= 0.289  
D<sub>30</sub>= 0.0963                      D<sub>15</sub>=                      D<sub>10</sub>=  
C<sub>u</sub>=                      C<sub>c</sub>=

**Classification**

USCS= SM                      AASHTO= A-2-4(0)

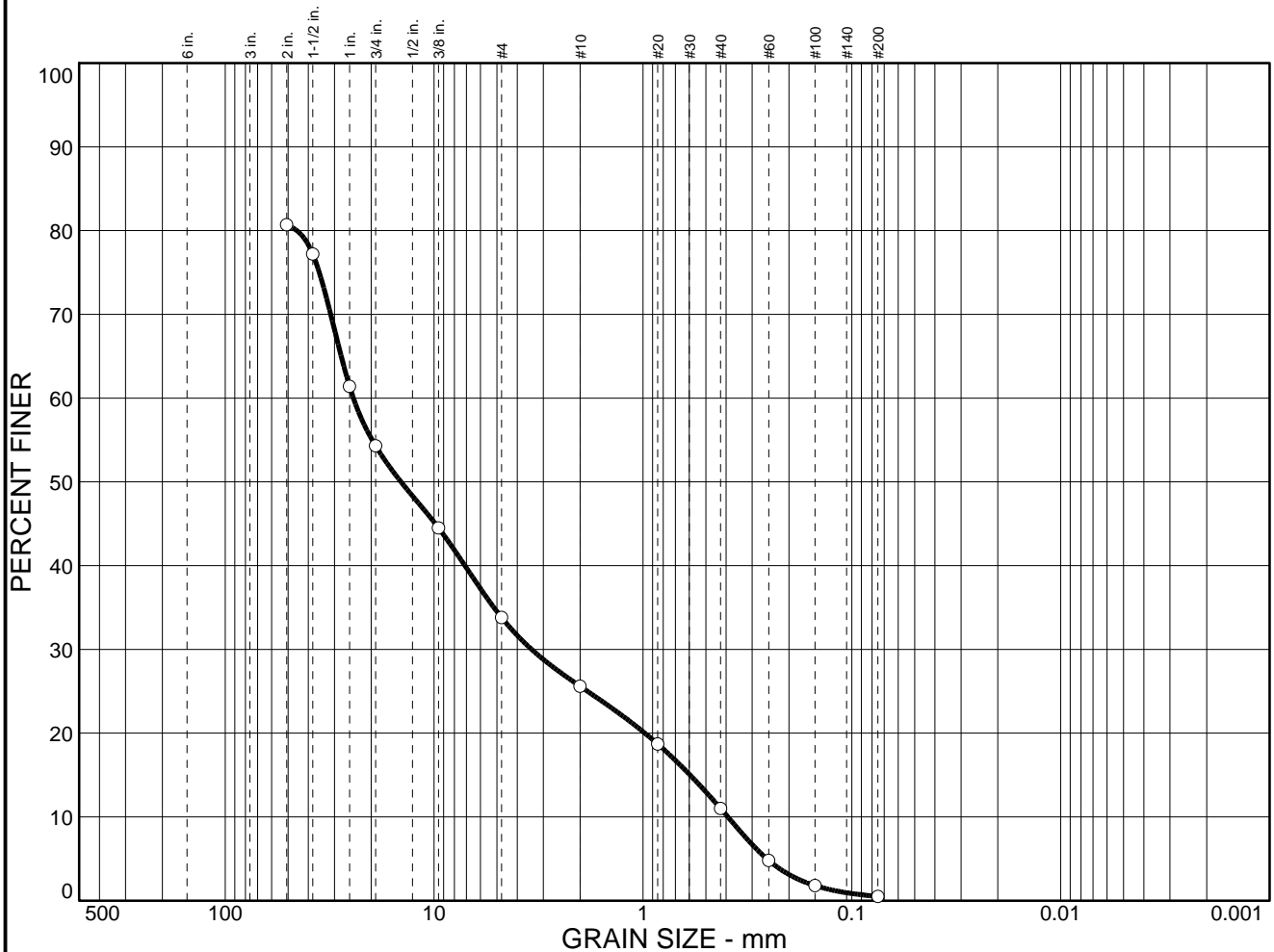
**Remarks**

\* (no specification provided)

**Sample No.:** CP-08                      **Source of Sample:** DISTRITO DE POCOLLAY                      **Date:** 30-11-2004  
**Location:**                      **Elev./Depth:** 3.0M

<b>INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL</b>	<b>Client:</b> INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA <b>Project:</b> MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C. <b>Project No:</b> PER/02/051 <b>Figure</b>
--	---

# Particle Size Distribution Report



% COBBLES	% GRAVEL	% SAND	% SILT	% CLAY
		33.3	0.5	

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
2 in.	80.7		
1.5 in.	77.2		
1 in.	61.4		
.75 in.	54.3		
.375 in.	44.5		
#4	33.8		
#10	25.6		
#20	18.7		
#40	11.0		
#60	4.8		
#100	1.8		
#200	0.5		

**Material Description**  
Well-graded gravel with sand

**Atterberg Limits**  
PL=      LL= 22.85      PI=

**Coefficients**  
D<sub>85</sub>=      D<sub>60</sub>= 24.4      D<sub>50</sub>= 14.4  
D<sub>30</sub>= 3.41      D<sub>15</sub>= 0.595      D<sub>10</sub>= 0.393  
C<sub>u</sub>= 62.04      C<sub>c</sub>= 1.22

**Classification**  
USCS= GW      AASHTO= A-1-a

**Remarks**

\* (no specification provided)

Sample No.: CP-09  
Location:

Source of Sample: DISTRITO DE POCOLLAY

Date: 13/10/2004  
Elev./Depth: 3.0M

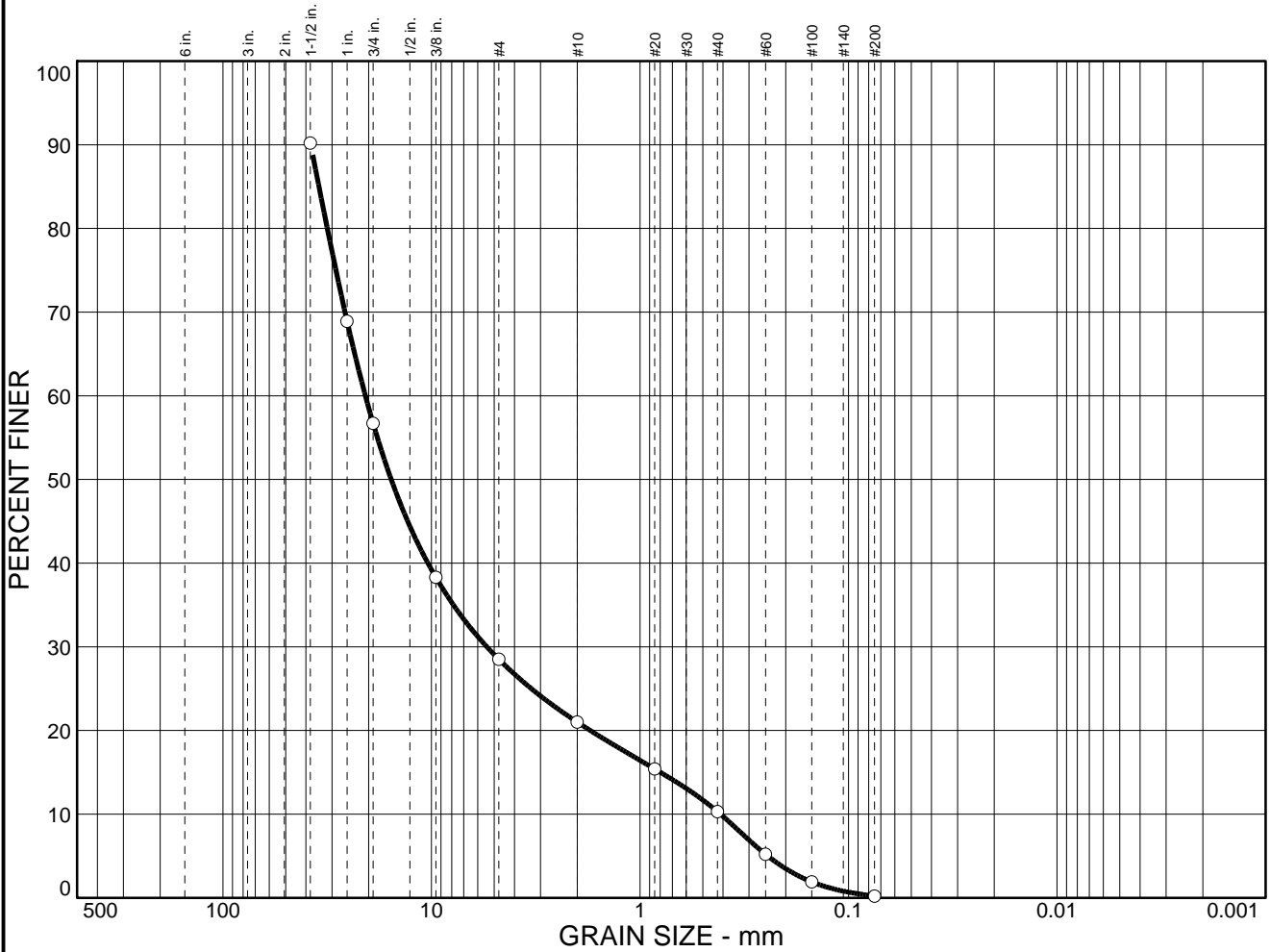
INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL

Client: INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA  
Project: MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.

Project No: PER/02/051

Figure

# Particle Size Distribution Report



% COBBLES	% GRAVEL	% SAND	% SILT	% CLAY
		28.3		0.2

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
1.5 in.	90.2		
1 in.	68.9		
.75 in.	56.7		
.375 in.	38.3		
#4	28.5		
#10	21.0		
#20	15.4		
#40	10.3		
#60	5.2		
#100	1.9		
#200	0.2		

<u>Material Description</u>		
Poorly graded gravel with sand		
<u>Atterberg Limits</u>		
PL=	LL= 22.10	PI=
<u>Coefficients</u>		
D <sub>85</sub> = 34.7	D <sub>60</sub> = 20.7	D <sub>50</sub> = 15.6
D <sub>30</sub> = 5.43	D <sub>15</sub> = 0.799	D <sub>10</sub> = 0.411
C <sub>u</sub> = 50.43	C <sub>c</sub> = 3.45	
<u>Classification</u>		
USCS= GP	AASHTO= A-1-a	
<u>Remarks</u>		

\* (no specification provided)

**Sample No.:** CP-10  
**Location:**

**Source of Sample:** DISTRITO DE POCOLLAY

**Date:** 13/10/2004  
**Elev./Depth:** 3.0M

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL	<b>Client:</b> INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA
	<b>Project:</b> MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.
	<b>Project No:</b> PER/02/051

**Figure**



# Particle Size Distribution Report



% COBBLES	% GRAVEL	% SAND	% SILT	% CLAY
		61.5		30.1

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
1 in.	99.0		
.75 in.	99.0		
.375 in.	95.3		
#4	91.6		
#10	85.2		
#20	71.3		
#40	58.8		
#60	48.1		
#100	38.7		
#200	30.1		

**Material Description**

Silty sand

**Atterberg Limits**

PL=                      LL= 19.10                      PI=

**Coefficients**

D<sub>85</sub>= 1.97                      D<sub>60</sub>= 0.453                      D<sub>50</sub>= 0.275  
D<sub>30</sub>=                              D<sub>15</sub>=                              D<sub>10</sub>=  
C<sub>u</sub>=                              C<sub>c</sub>=

**Classification**

USCS= SM                      AASHTO= A-2-4(0)

**Remarks**

\* (no specification provided)

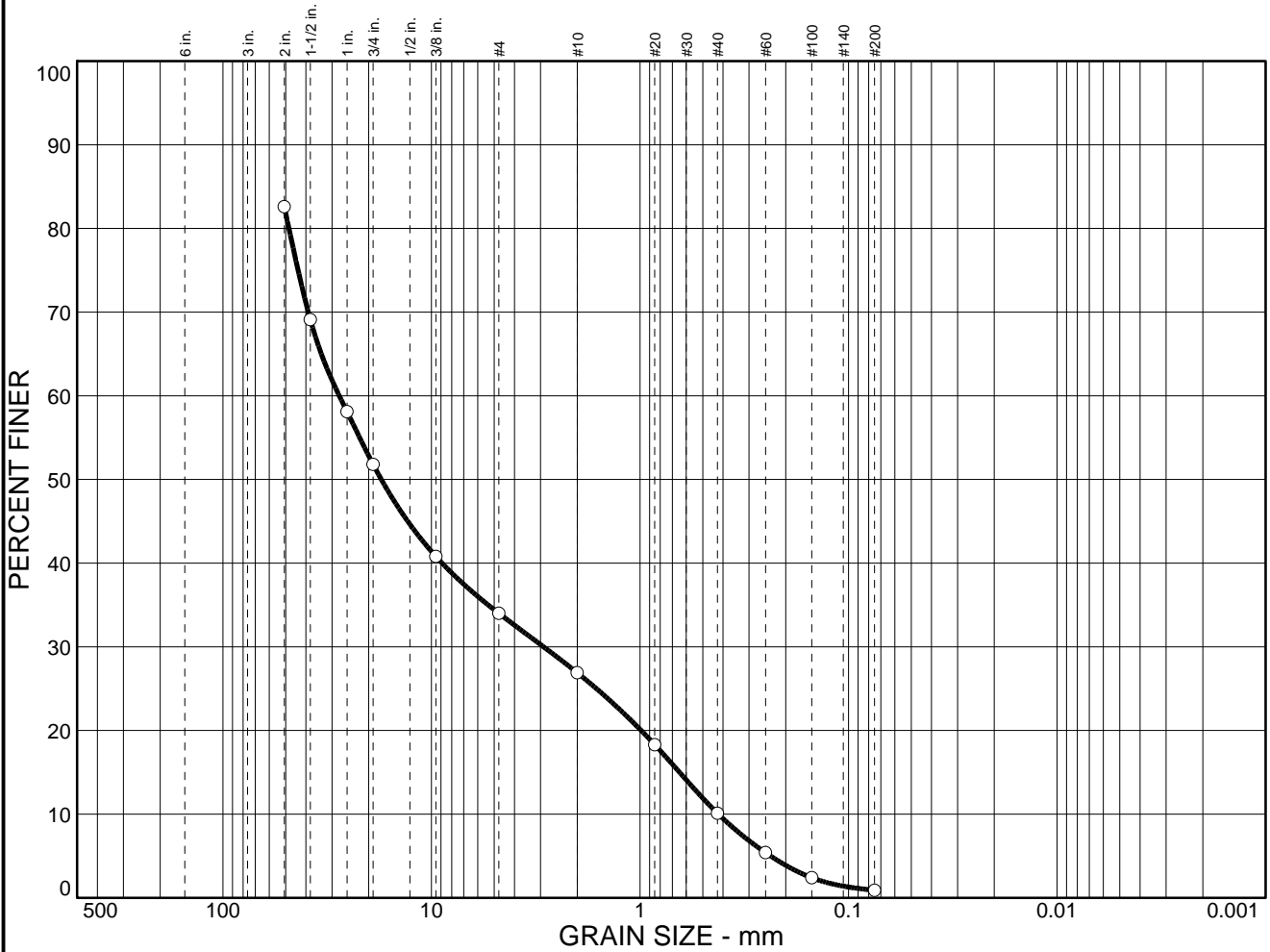
Sample No.: CP-11  
Location:

Source of Sample: DISTRITO DE POCOLLAY

Date: 13/10/2004  
Elev./Depth: 3.0M

<b>INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL</b>	<b>Client:</b> INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA <b>Project:</b> MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.) <b>Project No:</b> PER/02/051
	<b>Figure</b>

# Particle Size Distribution Report



% COBBLES	% GRAVEL	% SAND	% SILT	% CLAY
		33.1		0.9

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
2 in.	82.6		
1.5 in.	69.1		
1 in.	58.1		
.75 in.	51.8		
.375 in.	40.8		
#4	34.0		
#10	26.9		
#20	18.3		
#40	10.1		
#60	5.4		
#100	2.4		
#200	0.9		

<b>Material Description</b>		
Poorly graded gravel with sand		
<b>Atterberg Limits</b>		
PL=	LL= 19.20	PI=
<b>Coefficients</b>		
D <sub>85</sub> =	D <sub>60</sub> = 27.7	D <sub>50</sub> = 17.4
D <sub>30</sub> = 2.90	D <sub>15</sub> = 0.647	D <sub>10</sub> = 0.421
C <sub>u</sub> = 65.75	C <sub>c</sub> = 0.72	
<b>Classification</b>		
USCS= GP	AASHTO= A-1-a	
<b>Remarks</b>		

\* (no specification provided)

**Sample No.:** CP-12  
**Location:**

**Source of Sample:** DISTRITO DE POCOLLAY

**Date:** 13/10/2004  
**Elev./Depth:** 3.0M

<b>INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL</b>	<b>Client:</b> INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA <b>Project:</b> MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.) <b>Project No:</b> PER/02/051
<b>Figure</b>	

# Particle Size Distribution Report



% COBBLES	% GRAVEL	% SAND	% SILT	% CLAY
		82.4		2.2

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
1 in.	95.9		
.75 in.	94.3		
.375 in.	89.7		
#4	84.6		
#10	76.6		
#20	58.1		
#40	40.2		
#60	25.4		
#100	13.7		
#200	2.2		

**Material Description**

Poorly graded sand with gravel (SP)

**Atterberg Limits**

PL= 0      LL= 24.7      PI= NP

**Coefficients**

D<sub>85</sub>= 5.03      D<sub>60</sub>= 0.918      D<sub>50</sub>= 0.615  
 D<sub>30</sub>= 0.296      D<sub>15</sub>= 0.160      D<sub>10</sub>= 0.123  
 C<sub>u</sub>= 7.48      C<sub>c</sub>= 0.78

**Classification**

USCS= SP      AASHTO= A-1-b

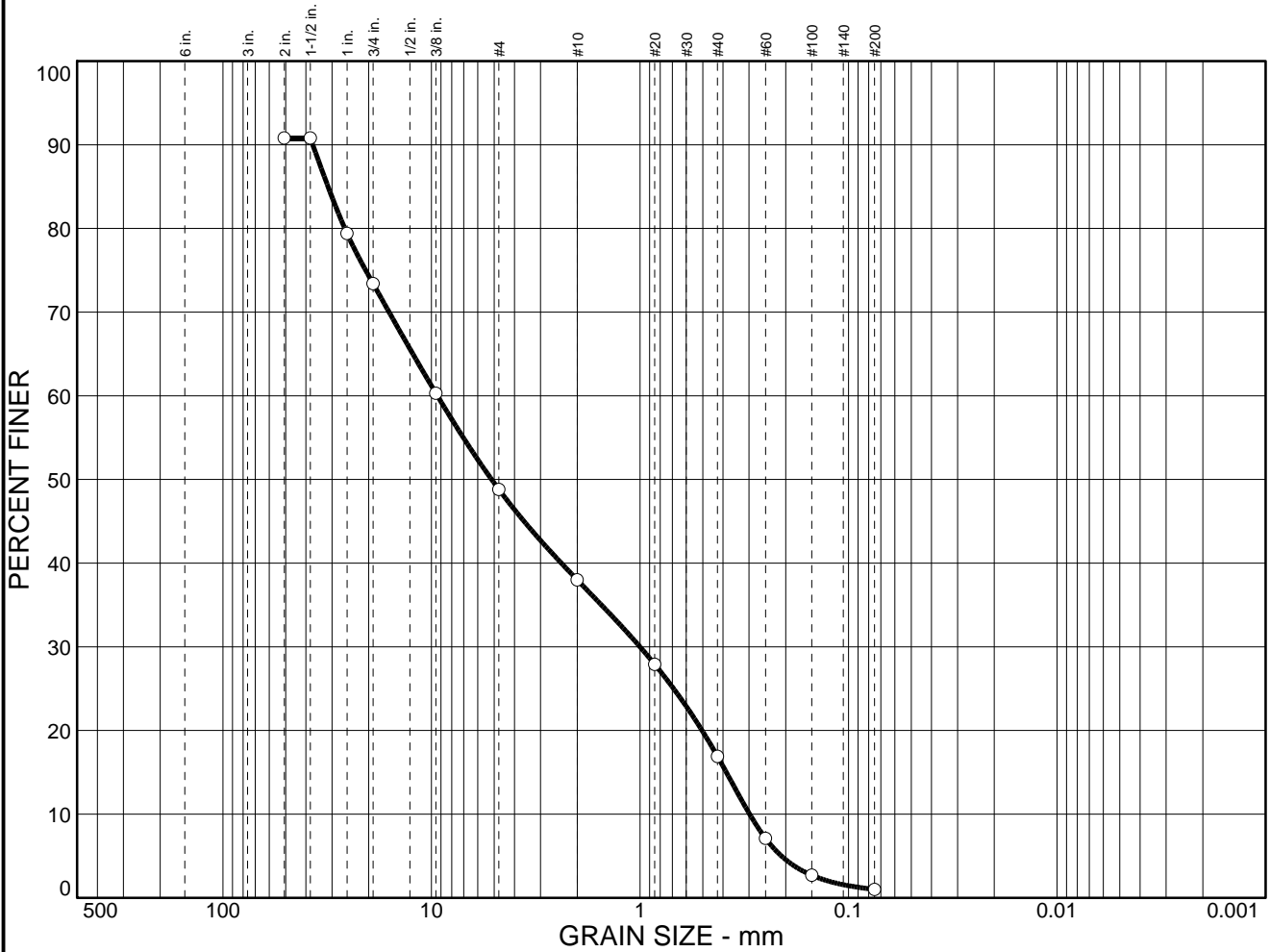
**Remarks**

\* (no specification provided)

**Sample No.:** CP-13      **Source of Sample:** DISTRITO DE POCOLLAY      **Date:** 15/10/2004  
**Location:**      **Elev./Depth:** 3.0M

<b>INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL</b>	<p><b>Client:</b> INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA</p> <p><b>Project:</b> MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.</p> <p><b>Project No:</b> PER/02/051      <b>Figure</b></p>
--	---

# Particle Size Distribution Report



% COBBLES	% GRAVEL	% SAND	% SILT	% CLAY
		47.8		1.0

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
2 in.	90.8		
1.5 in.	90.8		
1 in.	79.4		
.75 in.	73.4		
.375 in.	60.3		
#4	48.8		
#10	38.0		
#20	27.9		
#40	16.9		
#60	7.1		
#100	2.7		
#200	1.0		

**Material Description**

Poorly graded gravel with sand (GP)

**Atterberg Limits**

PL=                      LL= 22.8                      PI=

**Coefficients**

D<sub>85</sub>=31.4                      D<sub>60</sub>=9.37                      D<sub>50</sub>=5.15  
 D<sub>30</sub>=1.00                      D<sub>15</sub>=0.386                      D<sub>10</sub>=0.298  
 C<sub>u</sub>= 31.43                      C<sub>c</sub>= 0.36

**Classification**

USCS= GP                      AASHTO= A-1-a

**Remarks**

\* (no specification provided)

**Sample No.:** CP-14  
**Location:**

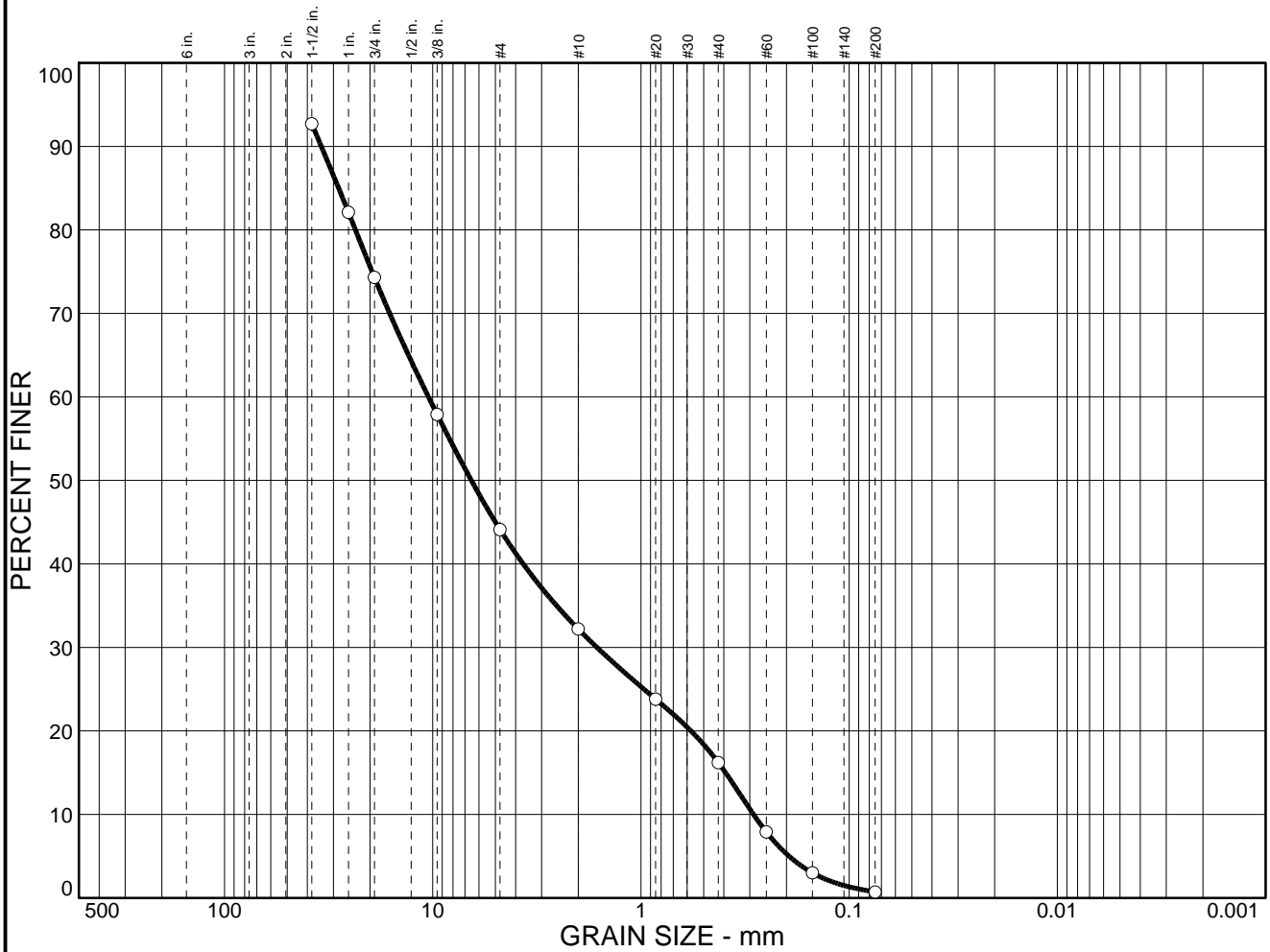
**Source of Sample:** DISTRITO DE POCOLLAY

**Date:** 15/10/2004  
**Elev./Depth:** 3.0M

<p><b>INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL</b></p>	<p><b>Client:</b> INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA  <b>Project:</b> MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.  <b>Project No:</b> PER/02/051                      <b>Figure</b></p>
---	---



# Particle Size Distribution Report



% COBBLES	% GRAVEL	% SAND	% SILT	% CLAY
		43.4		0.7

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
1.5 in.	92.7		
1 in.	82.1		
.75 in.	74.3		
.375 in.	57.9		
#4	44.1		
#10	32.2		
#20	23.8		
#40	16.2		
#60	7.9		
#100	3.0		
#200	0.7		

**Material Description**

Poorly graded gravel with sand (GP)

**Atterberg Limits**

PL=                      LL= 20.80                      PI=

**Coefficients**

D<sub>85</sub>=28.3                      D<sub>60</sub>=10.5                      D<sub>50</sub>=6.52  
 D<sub>30</sub>=1.63                      D<sub>15</sub>=0.393                      D<sub>10</sub>=0.288  
 C<sub>u</sub>= 36.40                      C<sub>c</sub>= 0.88

**Classification**

USCS= GP                      AASHTO= A-1-a

**Remarks**

\* (no specification provided)

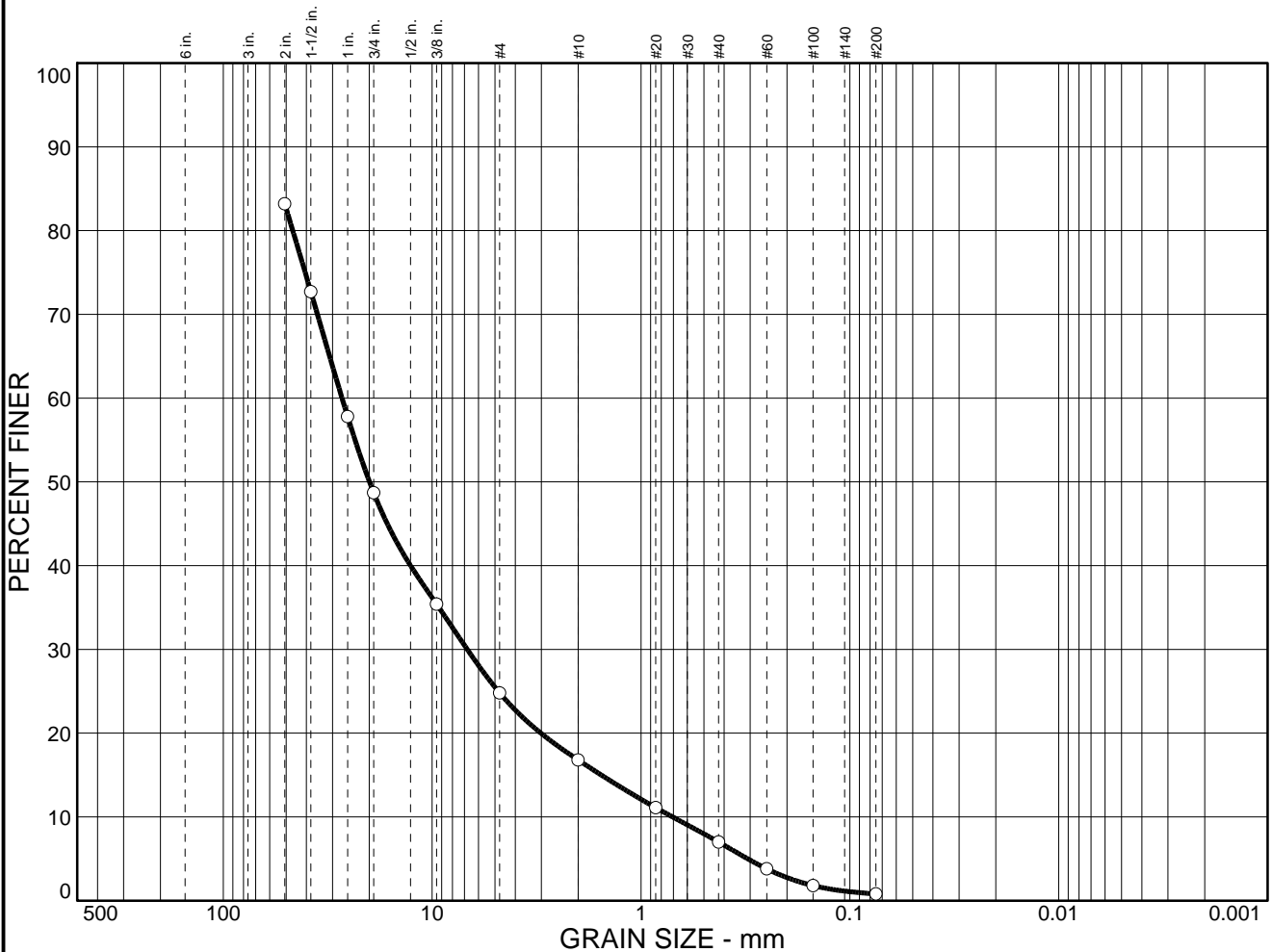
Sample No.: CP-16  
Location:

Source of Sample: DISTRITO DE POCOLLAY

Date: 15/10/2004  
Elev./Depth: 3.0M

<b>INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL</b>	<p><b>Client:</b> INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA</p> <p><b>Project:</b> MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.)</p> <p><b>Project No:</b> PER/02/051                      <b>Figure</b></p>
--	--

# Particle Size Distribution Report



% COBBLES	% GRAVEL	% SAND	% SILT	% CLAY
		24.0		0.8

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
2 in.	83.2		
1.5 in.	72.7		
1 in.	57.8		
.75 in.	48.7		
.375 in.	35.4		
#4	24.8		
#10	16.8		
#20	11.1		
#40	7.0		
#60	3.8		
#100	1.8		
#200	0.8		

**Material Description**

Well-graded gravel with sand

**Atterberg Limits**

PL=                      LL= 19.82                      PI=

**Coefficients**

D<sub>85</sub>=                      D<sub>60</sub>= 27.0                      D<sub>50</sub>= 20.0  
 D<sub>30</sub>= 6.79                      D<sub>15</sub>= 1.55                      D<sub>10</sub>= 0.706  
 C<sub>u</sub>= 38.26                      C<sub>c</sub>= 2.42

**Classification**

USCS= GW                      AASHTO= A-1-a

**Remarks**

\* (no specification provided)

**Sample No.:** CP-17  
**Location:**

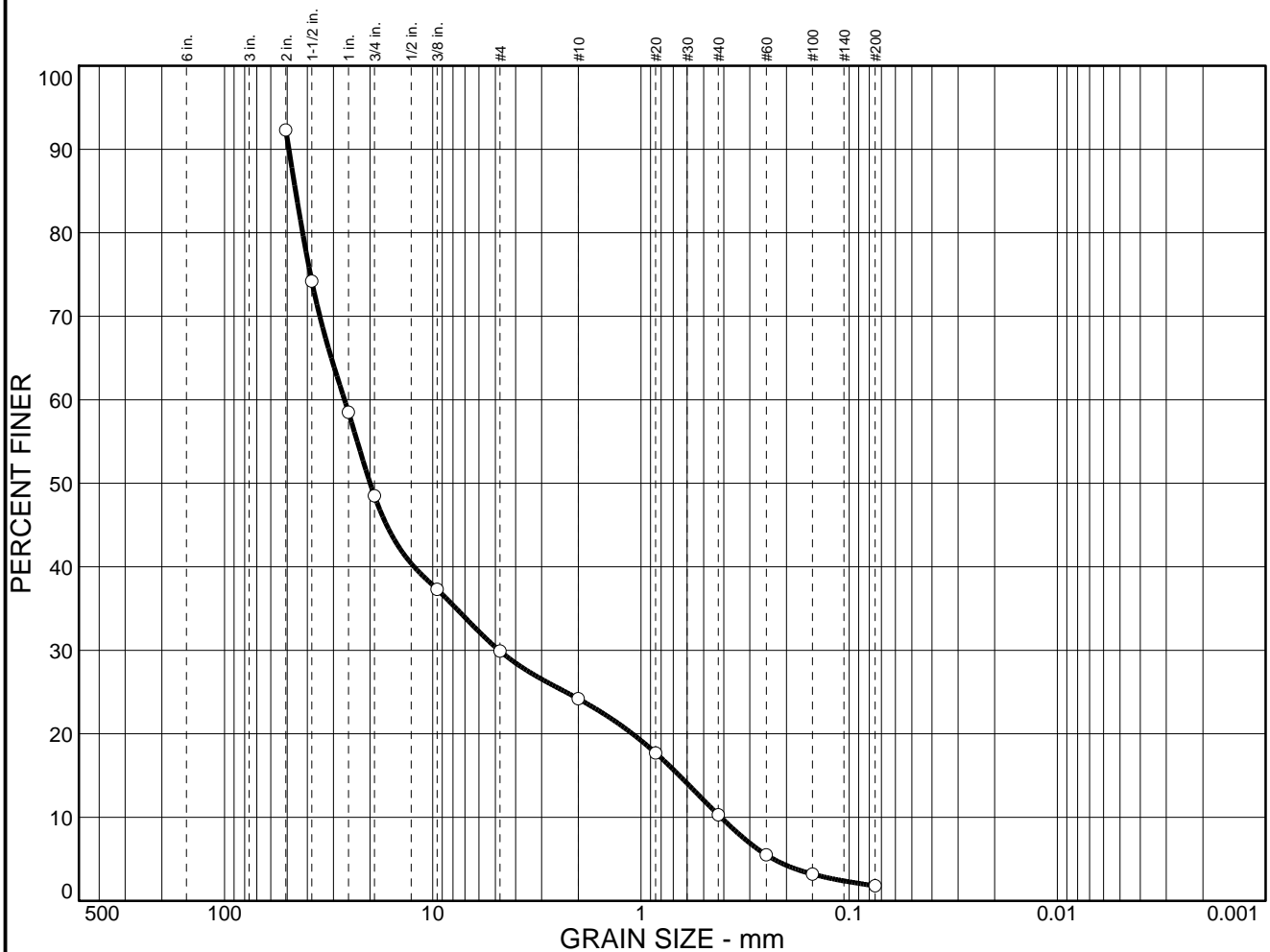
**Source of Sample:** DISTRITO DE POCOLLAY

**Date:** 20/10/2004  
**Elev./Depth:** 3.0M

**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL**

**Client:** INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA  
**Project:** MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.  
**Project No:** PER/02/051                      **Figure**

# Particle Size Distribution Report



% COBBLES	% GRAVEL	% SAND	% SILT	% CLAY
		28.1		1.8

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
2 in.	92.3		
1.5 in.	74.2		
1 in.	58.5		
.75 in.	48.5		
.375 in.	37.3		
#4	29.9		
#10	24.2		
#20	17.7		
#40	10.3		
#60	5.5		
#100	3.2		
#200	1.8		

**Material Description**

Well-graded gravel with sand

**Atterberg Limits**

PL=                      LL= 17.40                      PI=

**Coefficients**

D<sub>85</sub>=45.6                      D<sub>60</sub>=26.5                      D<sub>50</sub>=20.0  
 D<sub>30</sub>=4.80                      D<sub>15</sub>=0.654                      D<sub>10</sub>=0.413  
 C<sub>u</sub>= 64.22                      C<sub>c</sub>= 2.10

**Classification**

USCS= GW                      AASHTO= A-1-a

**Remarks**

\* (no specification provided)

**Sample No.:** CP-18  
**Location:**

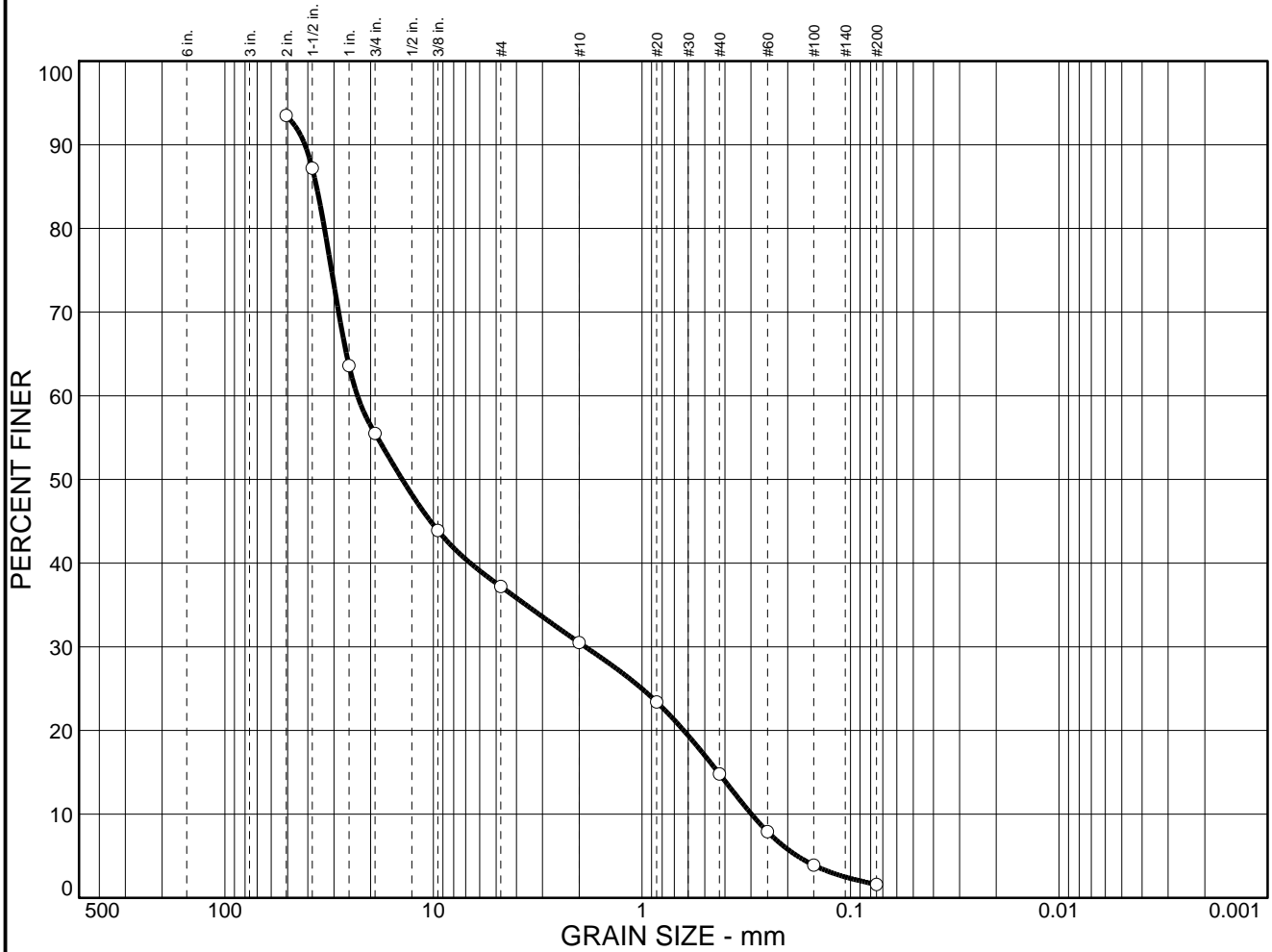
**Source of Sample:** DISTRITO DE POCOLLAY

**Date:** 20/10/2004  
**Elev./Depth:** 3.0M

<b>INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL</b>	<b>Client:</b> INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA
	<b>Project:</b> MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.
	<b>Project No:</b> PER/02/051 <b>Figure</b>



# Particle Size Distribution Report



<b>% COBBLES</b>	<b>% GRAVEL</b>	<b>% SAND</b>	<b>% SILT</b>	<b>% CLAY</b>
		35.6		1.6

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
2 in.	93.5		
1.5 in.	87.2		
1 in.	63.6		
.75 in.	55.5		
.375 in.	43.9		
#4	37.2		
#10	30.5		
#20	23.4		
#40	14.8		
#60	7.9		
#100	3.9		
#200	1.6		

**Material Description**

Poorly graded gravel with sand

**Atterberg Limits**

PL=                      LL= 20.60                      PI=

**Coefficients**

D<sub>85</sub>= 36.4                      D<sub>60</sub>= 23.1                      D<sub>50</sub>= 14.1  
 D<sub>30</sub>= 1.87                      D<sub>15</sub>= 0.431                      D<sub>10</sub>= 0.298  
 C<sub>u</sub>= 77.54                      C<sub>c</sub>= 0.51

**Classification**

USCS= GP                      AASHTO= A-1-a

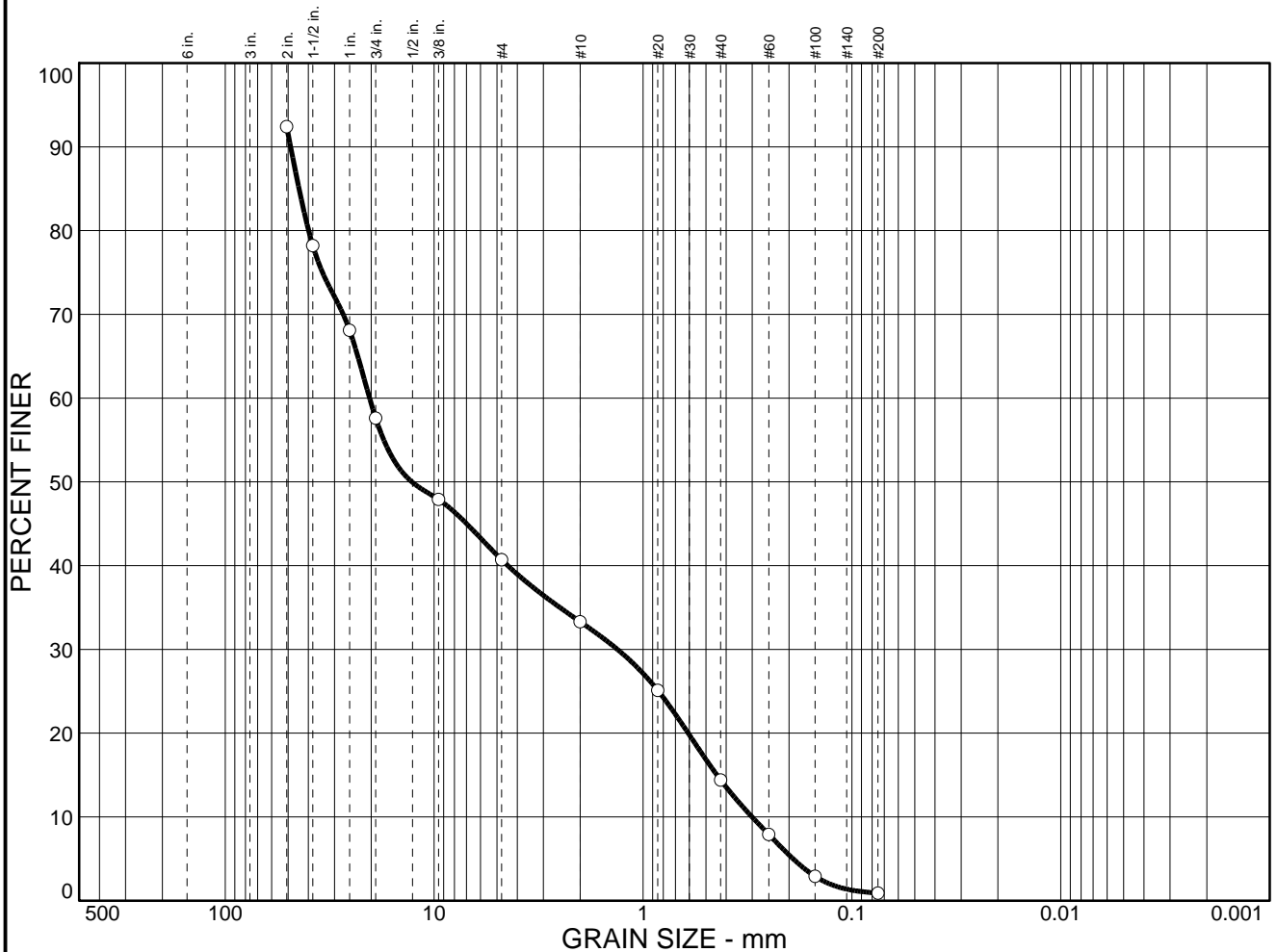
**Remarks**

\* (no specification provided)

**Sample No.:** CP-19                      **Source of Sample:** DISTRITO DE POCOLLAY                      **Date:** 20/10/2004  
**Location:**                                      **Elev./Depth:** 3.0M

<b>INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL</b>	<b>Client:</b> INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA <b>Project:</b> MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C. <b>Project No:</b> PER/02/051 <b>Figure</b>
--	---

# Particle Size Distribution Report



% COBBLES	% GRAVEL	% SAND	% SILT	% CLAY
		39.8		0.9

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
2 in.	92.4		
1.5 in.	78.2		
1 in.	68.1		
.75 in.	57.6		
.375 in.	47.9		
#4	40.7		
#10	33.3		
#20	25.1		
#40	14.4		
#60	7.9		
#100	2.9		
#200	0.9		

**Material Description**

Poorly graded gravel with sand

**Atterberg Limits**

PL=                      LL= 25.20                      PI=

**Coefficients**

D<sub>85</sub>=44.3                      D<sub>60</sub>=20.4                      D<sub>50</sub>=12.8  
 D<sub>30</sub>=1.33                      D<sub>15</sub>=0.443                      D<sub>10</sub>=0.301  
 C<sub>u</sub>=67.75                      C<sub>c</sub>=0.29

**Classification**

USCS= GP                      AASHTO= A-1-a

**Remarks**

\* (no specification provided)

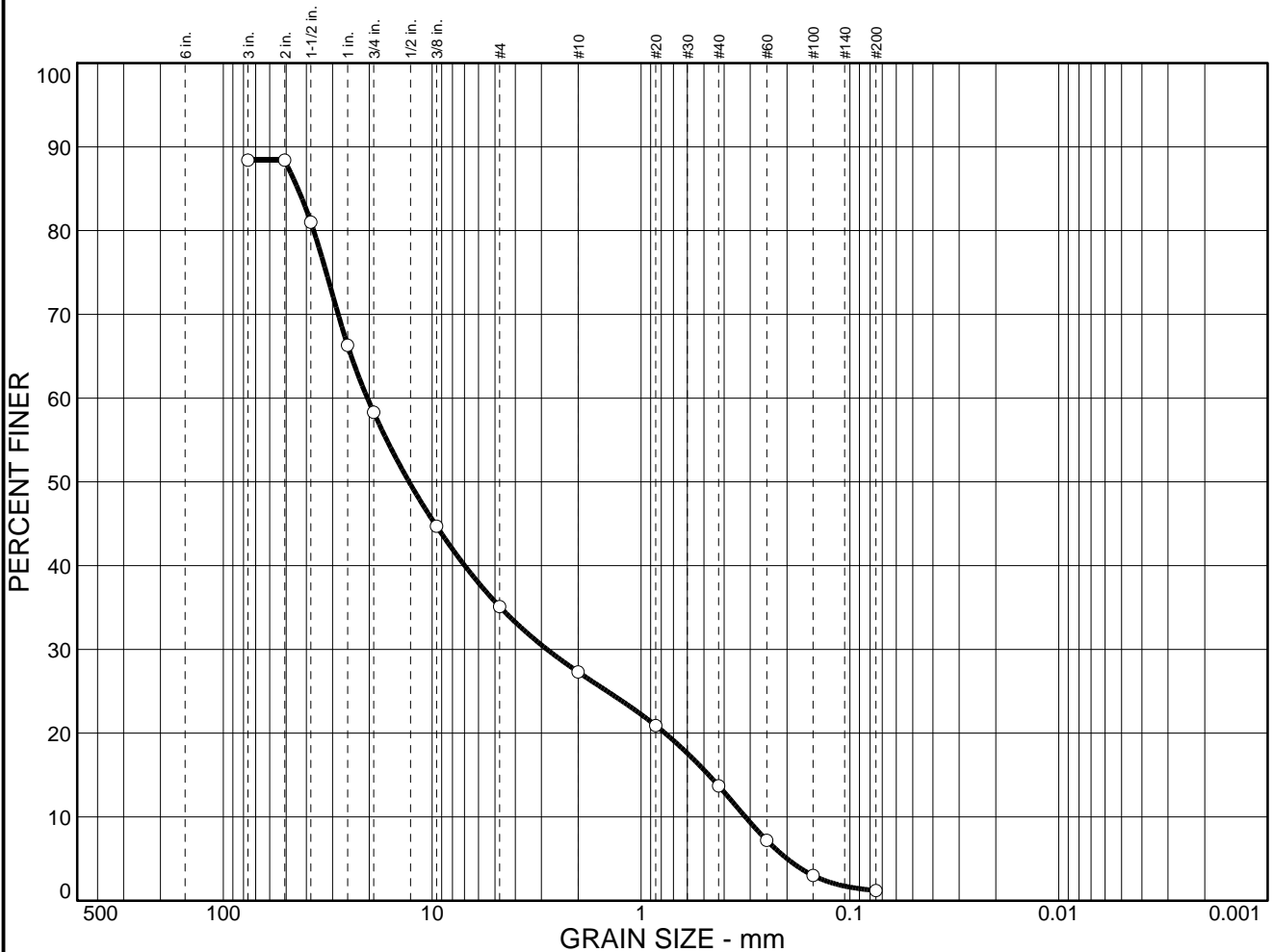
**Sample No.:** CP-20  
**Location:**

**Source of Sample:** DISTRITO DE POCOLLAY

**Date:** 20/10/2004  
**Elev./Depth:** 3.0M

<b>INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL</b>	<p><b>Client:</b> INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA</p> <p><b>Project:</b> MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.)</p> <p><b>Project No:</b> PER/02/051</p>
<b>Figure</b>	

# Particle Size Distribution Report



<b>% COBBLES</b>	<b>% GRAVEL</b>	<b>% SAND</b>	<b>% SILT</b>	<b>% CLAY</b>
11.6	53.3	33.9	1.2	

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
3 in.	88.4		
2 in.	88.4		
1.5 in.	81.0		
1 in.	66.3		
.75 in.	58.3		
.375 in.	44.7		
#4	35.1		
#10	27.3		
#20	20.9		
#40	13.7		
#60	7.2		
#100	3.0		
#200	1.2		

**Material Description**

Well-graded gravel with sand (GW)

**Atterberg Limits**

PL=                      LL= 24.90                      PI=

**Coefficients**

D<sub>85</sub>=44.0              D<sub>60</sub>=20.4              D<sub>50</sub>=12.9  
D<sub>30</sub>=2.82              D<sub>15</sub>=0.474              D<sub>10</sub>=0.317  
C<sub>u</sub>= 64.49              C<sub>c</sub>= 1.23

**Classification**

USCS= GW                      AASHTO= A-1-a

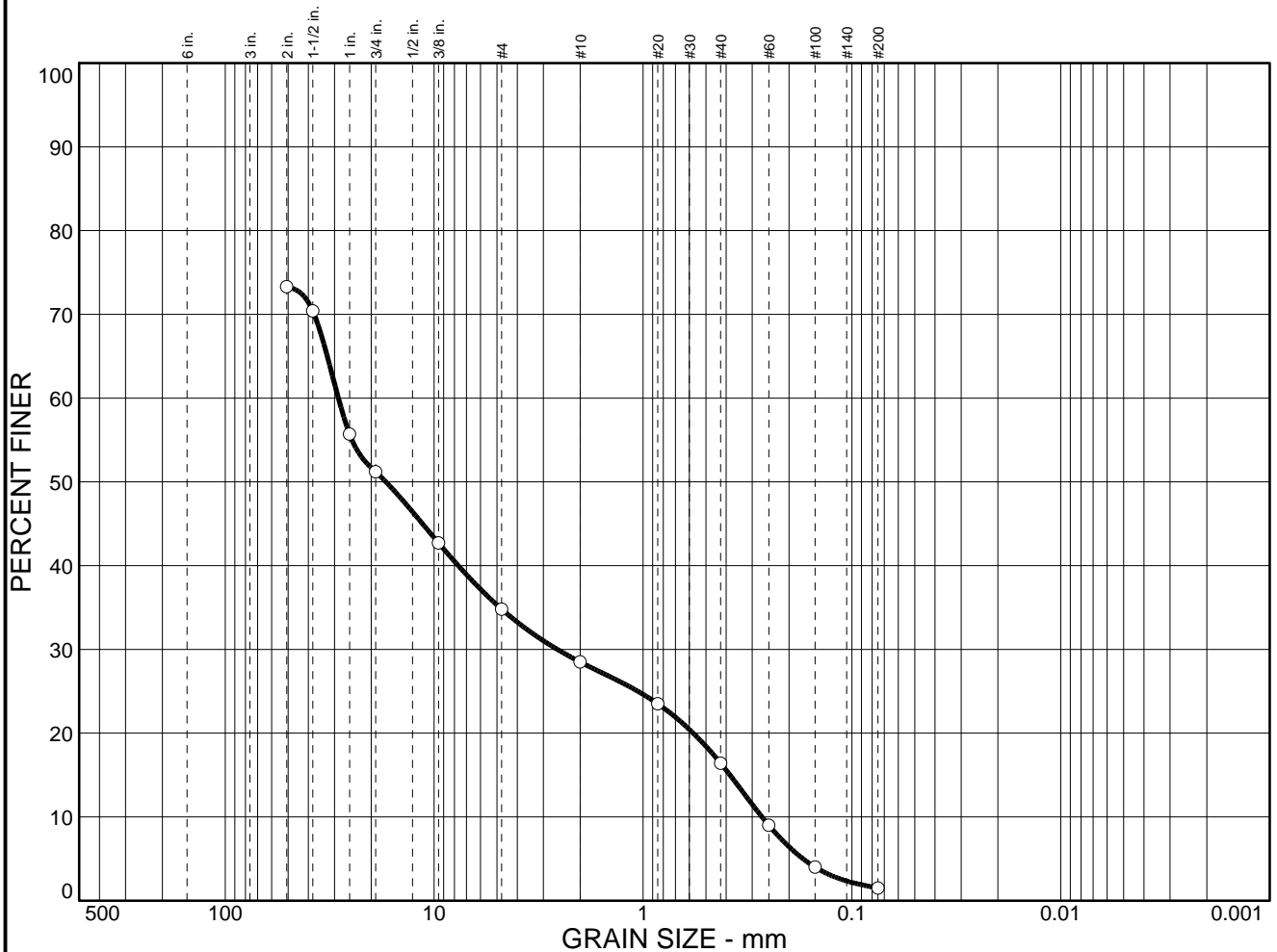
**Remarks**

\* (no specification provided)

**Sample No.:** CT-01                      **Source of Sample:** DISTRITO DE TACNA                      **Date:** 25/10/2004  
**Location:**                                      **Elev./Depth:** 3.0M

<b>INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL</b>	<p><b>Client:</b> INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA</p> <p><b>Project:</b> MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.</p> <p><b>Project No:</b> PER/02/051                      <b>Figure</b></p>
--	---

# Particle Size Distribution Report



% COBBLES	% GRAVEL	% SAND	% SILT	% CLAY
		33.3		1.5

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
2 in.	73.3		
1.5 in.	70.4		
1 in.	55.7		
.75 in.	51.2		
.375 in.	42.7		
#4	34.8		
#10	28.5		
#20	23.5		
#40	16.4		
#60	9.0		
#100	4.0		
#200	1.5		

**Material Description**

Poorly graded gravel with sand

**Atterberg Limits**

PL=                      LL= 21.40                      PI=

**Coefficients**

D<sub>85</sub>=                      D<sub>60</sub>= 28.7                      D<sub>50</sub>= 17.0  
 D<sub>30</sub>= 2.57                      D<sub>15</sub>= 0.384                      D<sub>10</sub>= 0.270  
 C<sub>u</sub>= 106.57                      C<sub>c</sub>= 0.85

**Classification**

USCS= GP                      AASHTO= A-1-a

**Remarks**

\* (no specification provided)

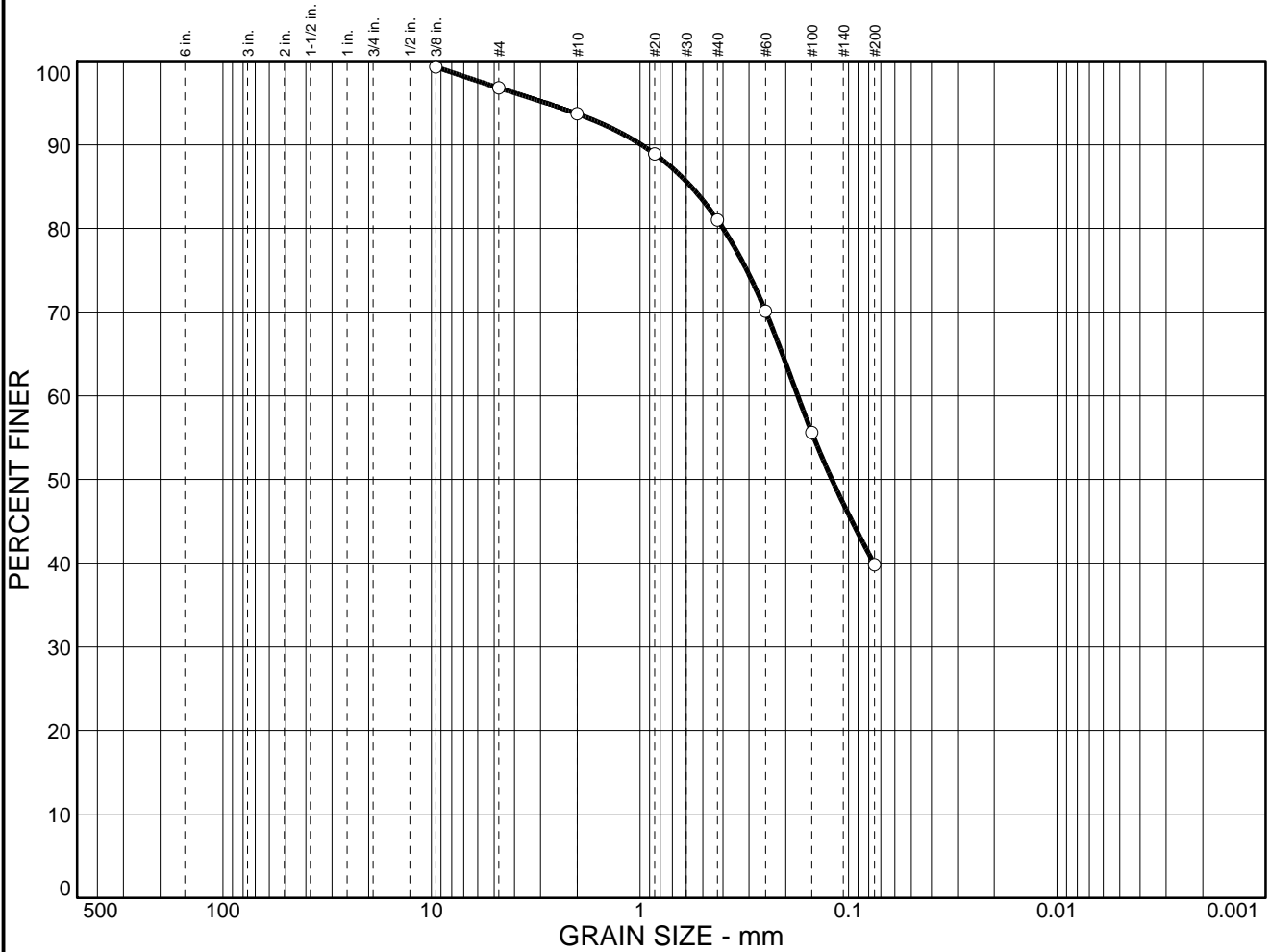
**Sample No.:** CT-02  
**Location:**

**Source of Sample:** DISTRITO DE TACNA

**Date:** 25/10/2004  
**Elev./Depth:** 3.0M

<p><b>INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL</b></p>	<p><b>Client:</b> INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA  <b>Project:</b> MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.  <b>Project No:</b> PER/02/051                      <b>Figure</b></p>
---	---

# Particle Size Distribution Report



% COBBLES	% GRAVEL	% SAND	% SILT	% CLAY
		57.0	39.8	

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
.375 in.	99.3		
#4	96.8		
#10	93.7		
#20	88.9		
#40	81.0		
#60	70.1		
#100	55.6		
#200	39.8		

**Material Description**

Silty, clayey sand (SC-SM)

**Atterberg Limits**

PL= 19.93      LL= 20.43      PI= 0.5

**Coefficients**

D<sub>85</sub>=0.569      D<sub>60</sub>=0.175      D<sub>50</sub>=0.120  
D<sub>30</sub>=              D<sub>15</sub>=              D<sub>10</sub>=  
C<sub>u</sub>=                  C<sub>c</sub>=

**Classification**

USCS= SC-SM      AASHTO= A-4(0)

**Remarks**

\* (no specification provided)

**Sample No.:** CT-03  
**Location:**

**Source of Sample:** DISTRITO DE TACNA

**Date:** 26/10/2004  
**Elev./Depth:** 3.0M

<b>INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL</b>	<p><b>Client:</b> INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA</p> <p><b>Project:</b> MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.</p> <p><b>Project No:</b> PER/02/051</p> <p style="text-align: right;"><b>Figure</b></p>
--	--

# Particle Size Distribution Report



% COBBLES	% GRAVEL	% SAND	% SILT	% CLAY
		60.4	37.1	

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
.375 in.	98.7		
#4	97.5		
#10	94.4		
#20	87.8		
#40	78.6		
#60	66.6		
#100	52.5		
#200	37.1		

**Material Description**

Silty sand

**Atterberg Limits**

PL= 19.72      LL= 20.2      PI= 0.48

**Coefficients**

D<sub>85</sub>=0.656      D<sub>60</sub>=0.197      D<sub>50</sub>=0.136  
D<sub>30</sub>=      D<sub>15</sub>=      D<sub>10</sub>=  
C<sub>u</sub>=      C<sub>c</sub>=

**Classification**

USCS= SM      AASHTO= A-4(0)

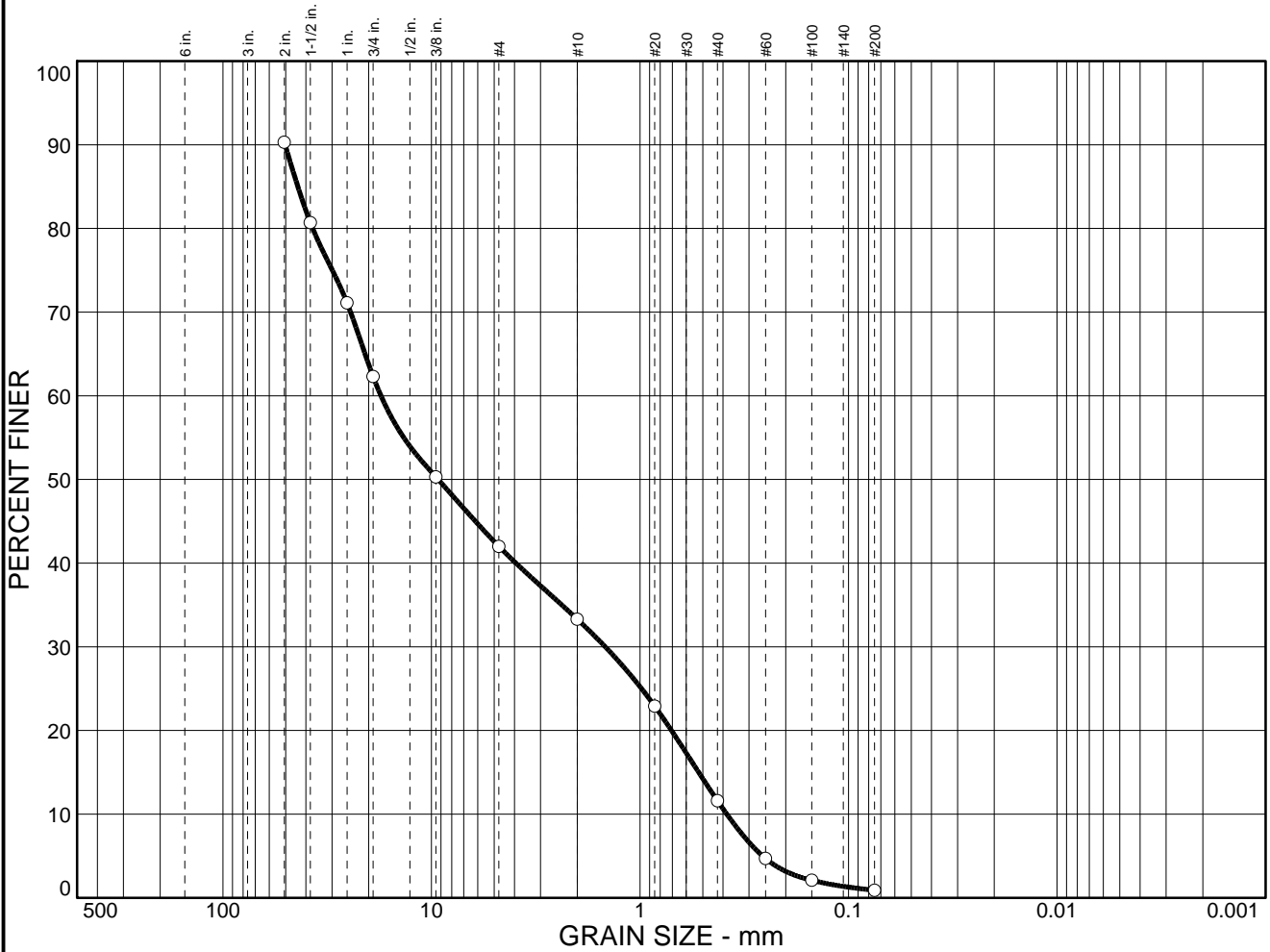
**Remarks**

\* (no specification provided)

**Sample No.:** CT-04      **Source of Sample:** DISTRITO DE TACNA      **Date:** 26/10/2004  
**Location:**      **Elev./Depth:** 3.0M

<b>INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL</b>	<p><b>Client:</b> INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA</p> <p><b>Project:</b> MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.)</p> <p><b>Project No:</b> PER/02/051      <b>Figure</b></p>
--	--

# Particle Size Distribution Report



% COBBLES	% GRAVEL	% SAND	% SILT	% CLAY
		41.1		0.9

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
2 in.	90.3		
1.5 in.	80.7		
1 in.	71.1		
.75 in.	62.3		
.375 in.	50.3		
#4	42.0		
#10	33.3		
#20	22.9		
#40	11.6		
#60	4.7		
#100	2.1		
#200	0.9		

**Material Description**

Poorly graded gravel with sand (GP)

**Atterberg Limits**

PL=                      LL= 21.45                      PI=

**Coefficients**

D<sub>85</sub>=43.7                      D<sub>60</sub>=17.5                      D<sub>50</sub>=9.29  
D<sub>30</sub>=1.47                      D<sub>15</sub>=0.523                      D<sub>10</sub>=0.383  
C<sub>u</sub>= 45.56                      C<sub>c</sub>= 0.32

**Classification**

USCS= GP                      AASHTO= A-1-a

**Remarks**

\* (no specification provided)

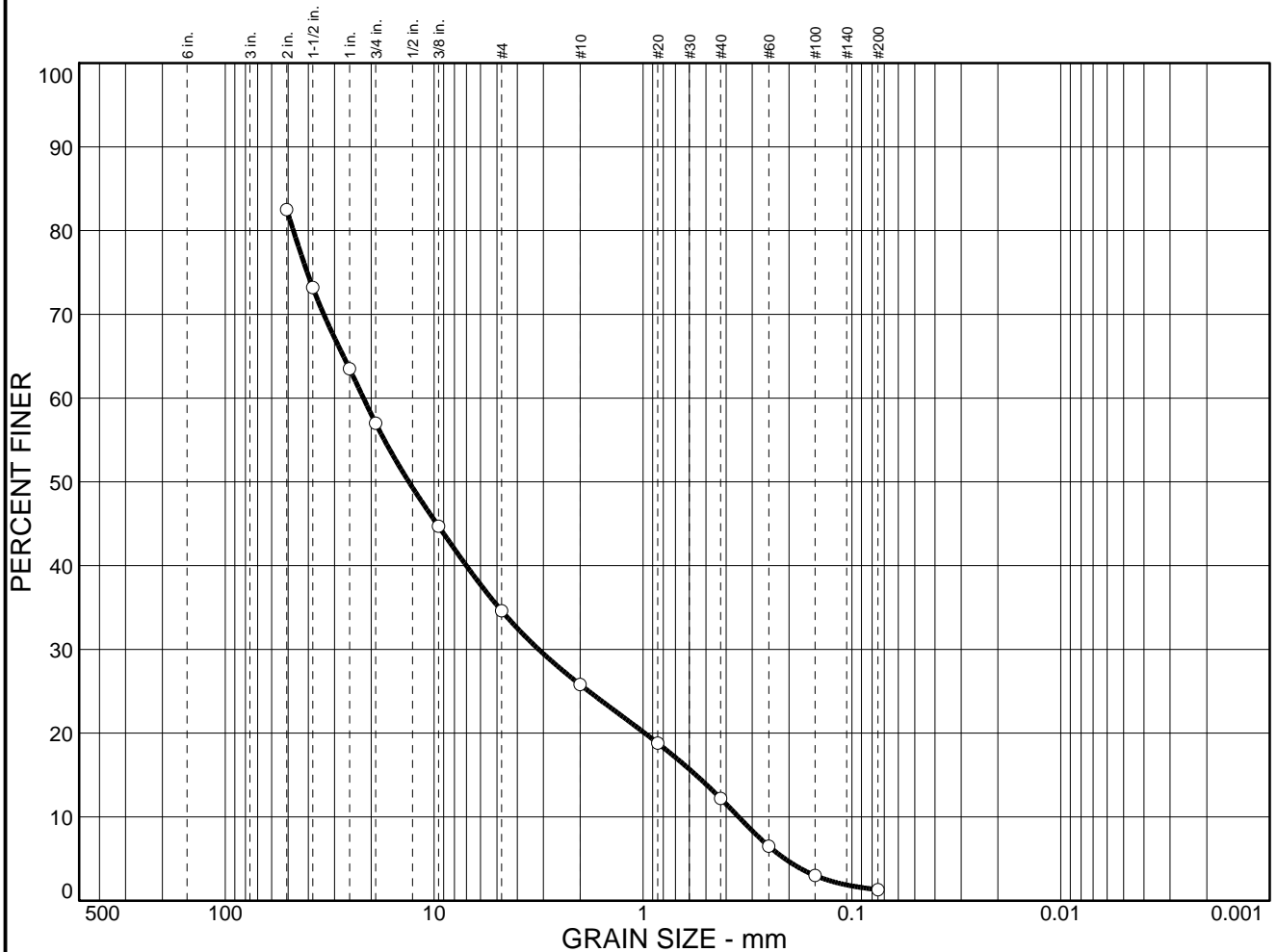
**Sample No.:** CT-05  
**Location:**

**Source of Sample:** DISTRITO DE TACNA

**Date:** 25/10/2004  
**Elev./Depth:** 3.0M

<b>INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL</b>	<p><b>Client:</b> INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA</p> <p><b>Project:</b> MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.</p> <p><b>Project No:</b> PER/02/051                      <b>Figure</b></p>
--	---

# Particle Size Distribution Report



% COBBLES	% GRAVEL	% SAND	% SILT	% CLAY
		33.3		1.3

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
2 in.	82.5		
1.5 in.	73.2		
1 in.	63.5		
.75 in.	57.0		
.375 in.	44.7		
#4	34.6		
#10	25.8		
#20	18.8		
#40	12.2		
#60	6.5		
#100	3.0		
#200	1.3		

**Material Description**

Well-graded gravel with sand (GW)

**Atterberg Limits**

PL=                      LL= 24.43                      PI=

**Coefficients**

D<sub>85</sub>=                      D<sub>60</sub>= 21.8                      D<sub>50</sub>= 13.2  
D<sub>30</sub>= 3.16                      D<sub>15</sub>= 0.559                      D<sub>10</sub>= 0.349  
C<sub>u</sub>= 62.51                      C<sub>c</sub>= 1.31

**Classification**

USCS= GW                      AASHTO= A-1-a

**Remarks**

\* (no specification provided)

**Sample No.:** CT-06  
**Location:**

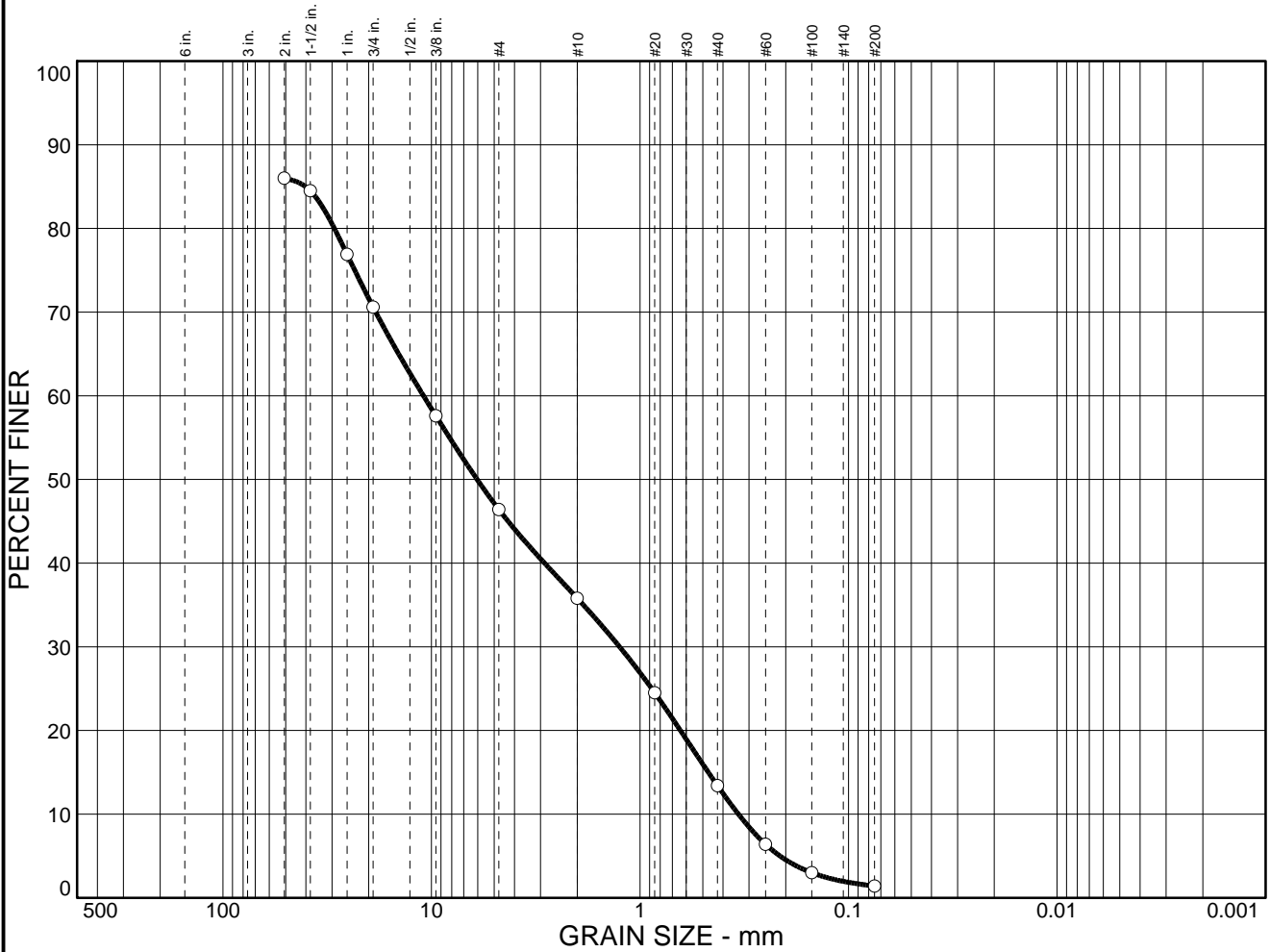
**Source of Sample:** DISTRITO DE TACNA

**Date:** 25/10/2004  
**Elev./Depth:** 3.0M

<b>INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL</b>	<b>Client:</b> INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA <b>Project:</b> MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C. <b>Project No:</b> PER/02/051 <b>Figure</b>
--	---



# Particle Size Distribution Report



<b>% COBBLES</b>	<b>% GRAVEL</b>	<b>% SAND</b>	<b>% SILT</b>	<b>% CLAY</b>
		45.0	1.4	

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
2 in.	86.0		
1.5 in.	84.5		
1 in.	76.9		
.75 in.	70.6		
.375 in.	57.6		
#4	46.4		
#10	35.8		
#20	24.5		
#40	13.4		
#60	6.4		
#100	3.0		
#200	1.4		

**Material Description**

Poorly graded gravel with sand

**Atterberg Limits**

PL=                      LL= 23.05                      PI=

**Coefficients**

D<sub>85</sub>=40.2                      D<sub>60</sub>=10.9                      D<sub>50</sub>=6.04  
 D<sub>30</sub>=1.25                      D<sub>15</sub>=0.470                      D<sub>10</sub>=0.337  
 C<sub>u</sub>= 32.38                      C<sub>c</sub>= 0.43

**Classification**

USCS= GP                      AASHTO= A-1-a

**Remarks**

\* (no specification provided)

**Sample No.:** CT-07  
**Location:**

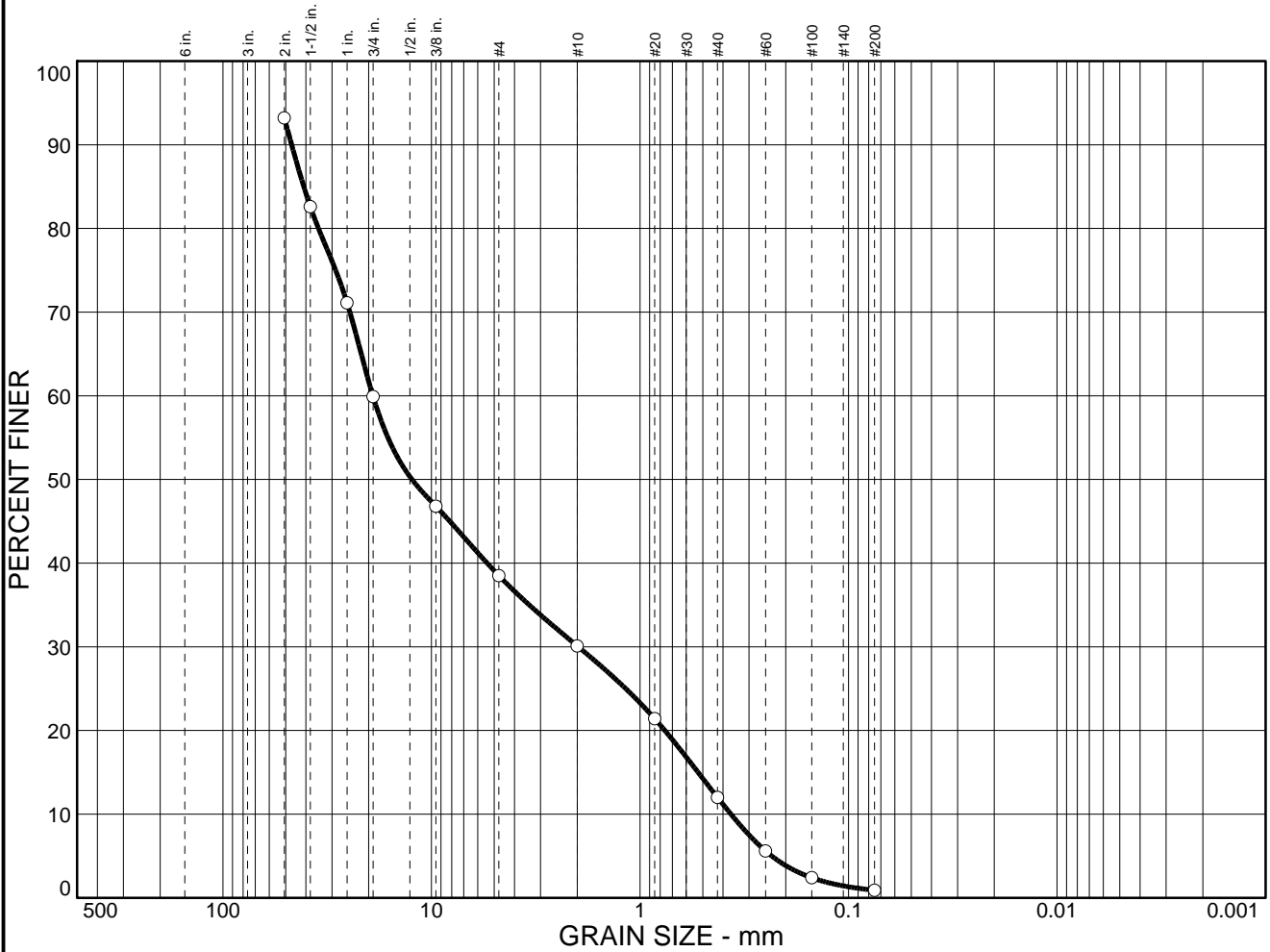
**Source of Sample:** DISTRITO DE TACNA

**Date:** 25/10/2004  
**Elev./Depth:** 3.0M

**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL**

**Client:** INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA  
**Project:** MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.  
**Project No:** PER/02/051                      **Figure**

# Particle Size Distribution Report



% COBBLES	% GRAVEL	% SAND	% SILT	% CLAY
		37.6		0.9

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
2 in.	93.2		
1.5 in.	82.6		
1 in.	71.1		
.75 in.	59.9		
.375 in.	46.8		
#4	38.5		
#10	30.1		
#20	21.4		
#40	12.0		
#60	5.6		
#100	2.4		
#200	0.9		

**Material Description**

Poorly graded gravel with sand

**Atterberg Limits**

PL=                      LL= 20.00                      PI=

**Coefficients**

D<sub>85</sub>=41.0                      D<sub>60</sub>=19.1                      D<sub>50</sub>=12.4  
D<sub>30</sub>=1.98                      D<sub>15</sub>=0.527                      D<sub>10</sub>=0.367  
C<sub>u</sub>= 52.12                      C<sub>c</sub>= 0.56

**Classification**

USCS= GP                      AASHTO=

**Remarks**

\* (no specification provided)

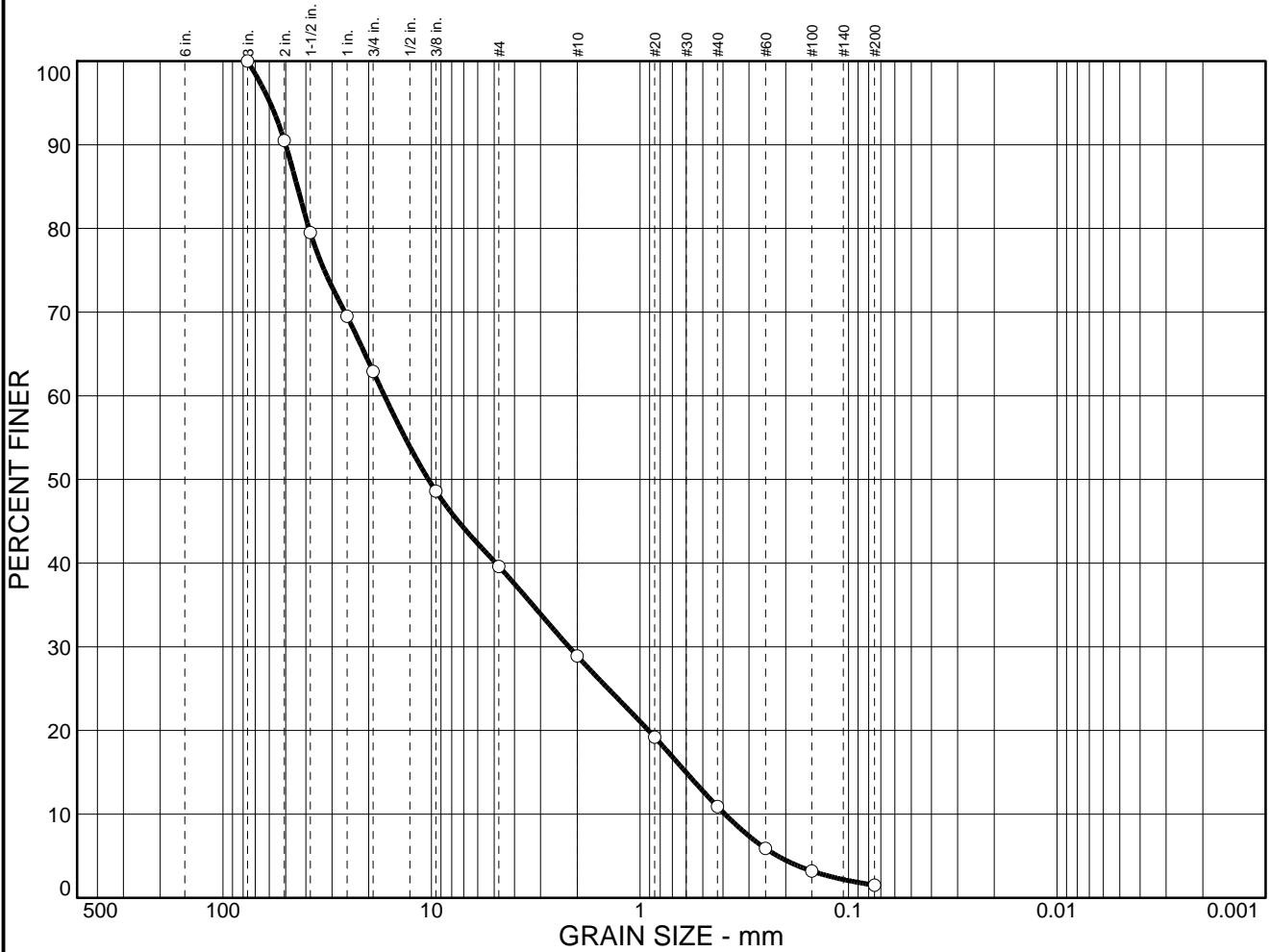
**Sample No.:** CT-08  
**Location:**

**Source of Sample:** DISTRITO DE TACNA

**Date:** 25/10/2004  
**Elev./Depth:** 3.0M

<b>INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL</b>	<p><b>Client:</b> INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA</p> <p><b>Project:</b> MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.</p> <p><b>Project No:</b> PER/02/051</p> <p style="text-align: right;"><b>Figure</b></p>
--	--

# Particle Size Distribution Report



<b>% COBBLES</b>	<b>% GRAVEL</b>	<b>% SAND</b>	<b>% SILT</b>	<b>% CLAY</b>
0.0	60.4	38.1	1.5	

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
3 in.	100.0		
2 in.	90.5		
1.5 in.	79.5		
1 in.	69.5		
.75 in.	62.9		
.375 in.	48.6		
#4	39.6		
#10	28.9		
#20	19.2		
#40	10.9		
#60	5.9		
#100	3.2		
#200	1.5		

**Material Description**

Poorly graded gravel with sand

**Atterberg Limits**

PL=                      LL= 23.00                      PI=

**Coefficients**

D<sub>85</sub>=44.0                      D<sub>60</sub>=16.8                      D<sub>50</sub>=10.3  
 D<sub>30</sub>=2.19                      D<sub>15</sub>=0.601                      D<sub>10</sub>=0.391  
 C<sub>u</sub>=42.93                      C<sub>c</sub>=0.73

**Classification**

USCS= GP                      AASHTO=

**Remarks**

\* (no specification provided)

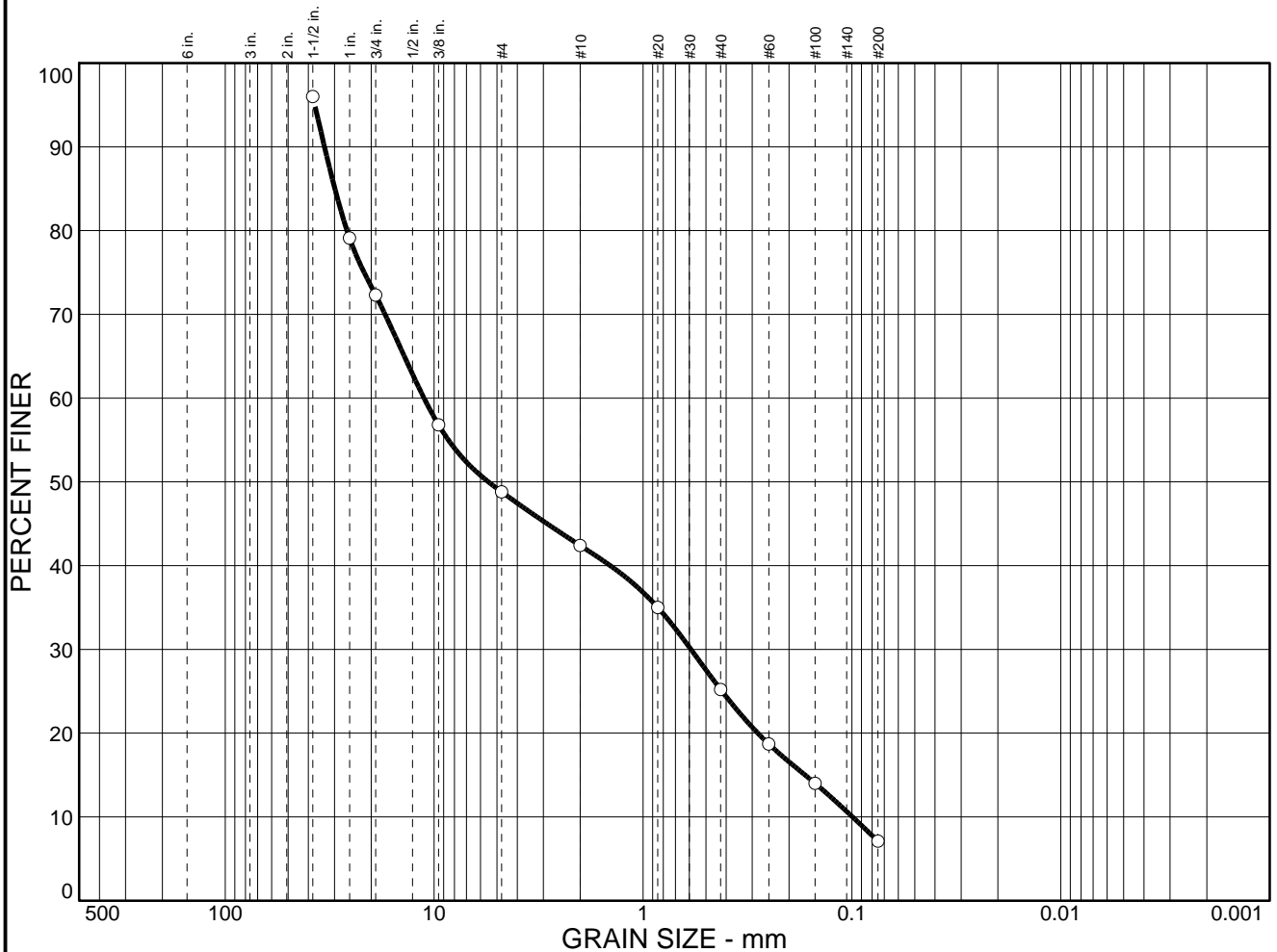
**Sample No.:** CT-09  
**Location:**

**Source of Sample:** DISTRITO DE TACNA

**Date:** 26/10/04  
**Elev./Depth:** 3.0M

<b>INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL</b>	<p><b>Client:</b> INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA</p> <p><b>Project:</b> MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.</p> <p><b>Project No:</b> PER/02/051</p> <p style="text-align: right;"><b>Figure</b></p>
--	--

# Particle Size Distribution Report



% COBBLES	% GRAVEL	% SAND	% SILT	% CLAY
		41.7		7.1

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
1.5 in.	96.0		
1 in.	79.1		
.75 in.	72.3		
.375 in.	56.8		
#4	48.8		
#10	42.4		
#20	35.0		
#40	25.2		
#60	18.7		
#100	14.0		
#200	7.1		

**Material Description**

Poorly graded gravel with silt and sand

**Atterberg Limits**

PL= 22.16      LL= 22.70      PI= 0.54

**Coefficients**

D<sub>85</sub>= 29.9      D<sub>60</sub>= 11.2      D<sub>50</sub>= 5.50  
 D<sub>30</sub>= 0.590      D<sub>15</sub>= 0.168      D<sub>10</sub>= 0.0994  
 C<sub>u</sub>= 112.48      C<sub>c</sub>= 0.31

**Classification**

USCS= GP-GM      AASHTO= A-1-a

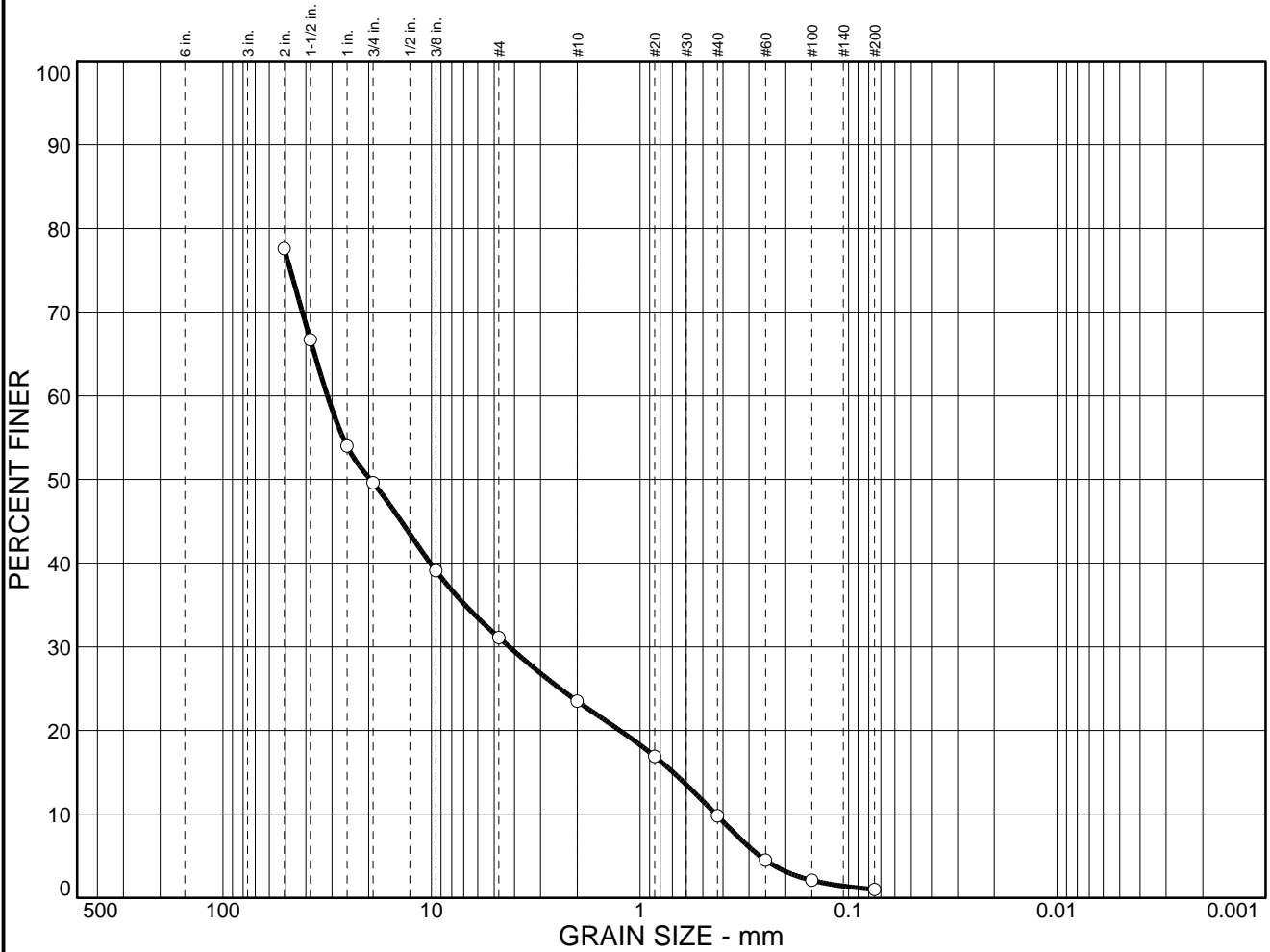
**Remarks**

\* (no specification provided)

**Sample No.:** CT-10      **Source of Sample:** DISTRITO DE TACNA      **Date:** 17/01/2005  
**Location:**      **Elev./Depth:** 2.0M

<b>INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL</b>	<p><b>Client:</b> INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA</p> <p><b>Project:</b> MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.</p> <p><b>Project No:</b> PER/02/051      <b>Figure</b></p>
--	---

# Particle Size Distribution Report



% COBBLES	% GRAVEL	% SAND	% SILT	% CLAY
		30.1		1.0

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
2 in.	77.6		
1.5 in.	66.7		
1 in.	54.0		
.75 in.	49.6		
.375 in.	39.1		
#4	31.1		
#10	23.5		
#20	16.9		
#40	9.8		
#60	4.5		
#100	2.1		
#200	1.0		

**Material Description**

Well-graded gravel with sand

**Atterberg Limits**

PL=                      LL= 19.58                      PI=

**Coefficients**

D<sub>85</sub>=                      D<sub>60</sub>= 31.5                      D<sub>50</sub>= 19.6  
D<sub>30</sub>= 4.24                      D<sub>15</sub>= 0.694                      D<sub>10</sub>= 0.433  
C<sub>u</sub>= 72.89                      C<sub>c</sub>= 1.32

**Classification**

USCS= GW                      AASHTO= A-1-a

**Remarks**

\* (no specification provided)

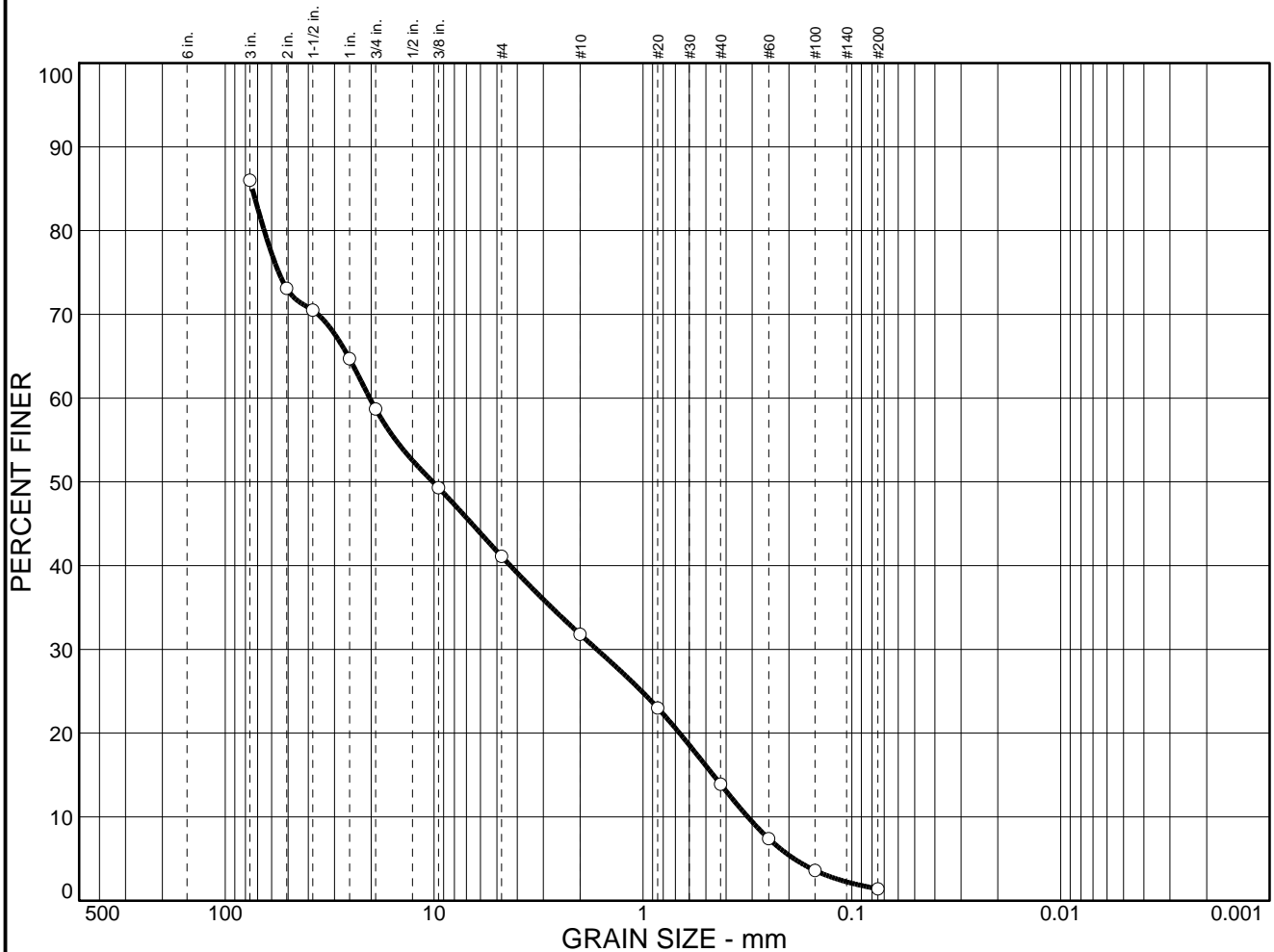
**Sample No.:** CT-11  
**Location:**

**Source of Sample:** DISTRITO DE TACNA

**Date:** 17/01/2005  
**Elev./Depth:** 2.0M

<b>INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL</b>	<p><b>Client:</b> INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA</p> <p><b>Project:</b> MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.</p> <p><b>Project No:</b> PER/02/051</p> <p style="text-align: right;"><b>Figure</b></p>
--	--

# Particle Size Distribution Report



<b>% COBBLES</b>	<b>% GRAVEL</b>	<b>% SAND</b>	<b>% SILT</b>	<b>% CLAY</b>
14.0	44.9	39.7	1.4	

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
3 in.	86.0		
2 in.	73.1		
1.5 in.	70.5		
1 in.	64.7		
.75 in.	58.7		
.375 in.	49.3		
#4	41.1		
#10	31.8		
#20	23.0		
#40	13.9		
#60	7.4		
#100	3.6		
#200	1.4		

**Material Description**

Poorly graded gravel with sand

**Atterberg Limits**

PL=                      LL= 21.00                      PI=

**Coefficients**

D<sub>85</sub>= 74.3                      D<sub>60</sub>= 20.3                      D<sub>50</sub>= 10.1  
D<sub>30</sub>= 1.66                      D<sub>15</sub>= 0.461                      D<sub>10</sub>= 0.315  
C<sub>u</sub>= 64.51                      C<sub>c</sub>= 0.43

**Classification**

USCS= GP                      AASHTO= A-1-a

**Remarks**

\* (no specification provided)

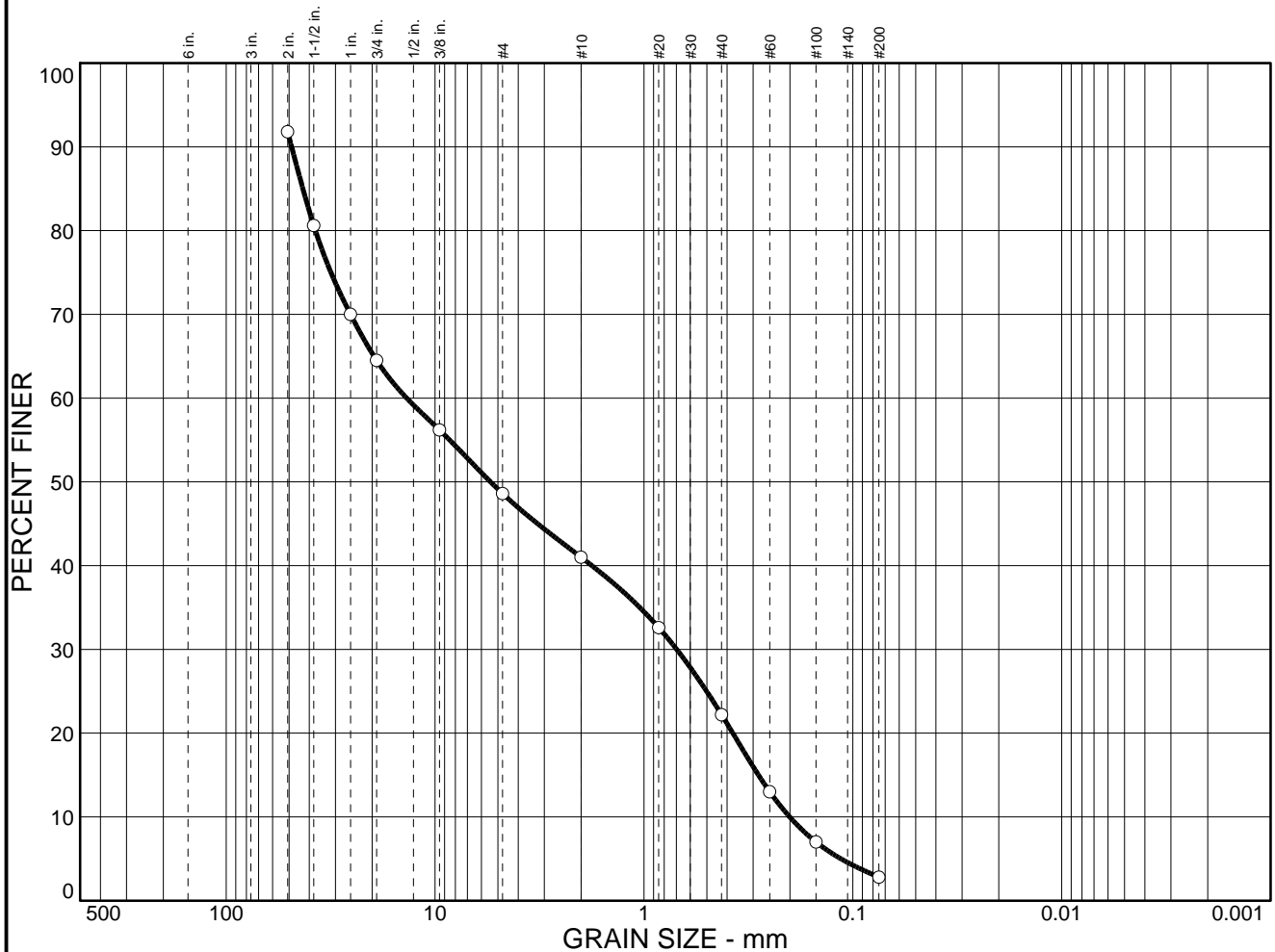
**Sample No.:** CT-12  
**Location:**

**Source of Sample:** DISTRITO DE TACNA

**Date:** 17/01/2005  
**Elev./Depth:** 2.0M

<b>INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL</b>	<p><b>Client:</b> INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA</p> <p><b>Project:</b> MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.</p> <p><b>Project No:</b> PER/02/051                      <b>Figure</b></p>
--	---

# Particle Size Distribution Report



% COBBLES	% GRAVEL	% SAND	% SILT	% CLAY
		45.8		2.8

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
2 in.	91.8		
1.5 in.	80.6		
1 in.	70.0		
.75 in.	64.5		
.375 in.	56.2		
#4	48.6		
#10	41.0		
#20	32.6		
#40	22.2		
#60	13.0		
#100	7.0		
#200	2.8		

**Material Description**  
Poorly graded gravel with sand

**Atterberg Limits**  
PL=      LL= 23.5      PI=

**Coefficients**  
D<sub>85</sub>=43.0      D<sub>60</sub>=13.7      D<sub>50</sub>=5.43  
D<sub>30</sub>=0.697      D<sub>15</sub>=0.283      D<sub>10</sub>=0.201  
C<sub>u</sub>= 68.14      C<sub>c</sub>= 0.18

**Classification**  
USCS= GP      AASHTO= A-1-a

**Remarks**

\* (no specification provided)

**Sample No.:** CT-13  
**Location:**

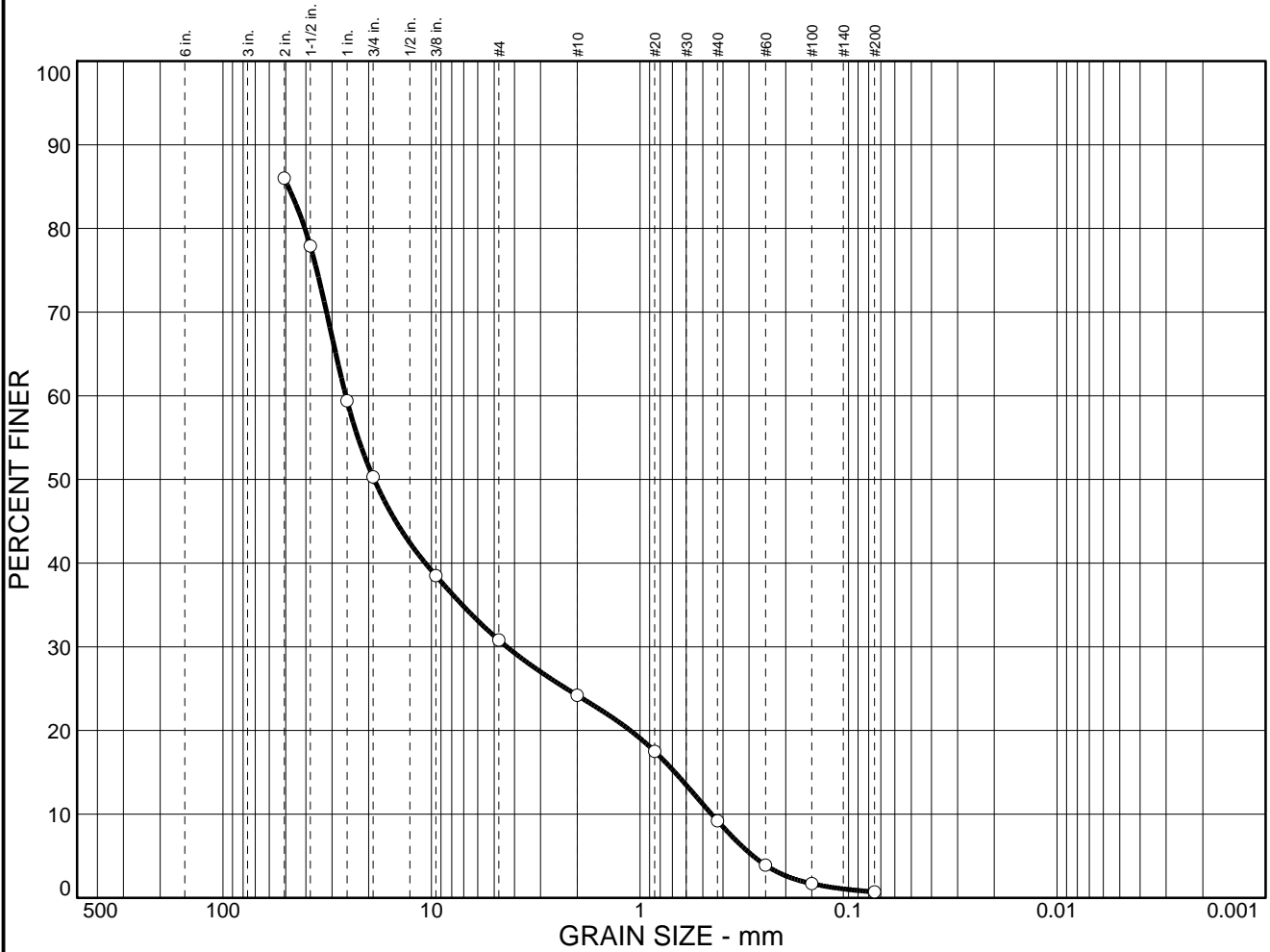
**Source of Sample:** DISTRITO DE TACNA

**Date:** 17/01/2005  
**Elev./Depth:** 2.0M

**INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL**

**Client:** INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA  
**Project:** MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.  
**Project No:** PER/02/051      **Figure**

# Particle Size Distribution Report



% COBBLES	% GRAVEL	% SAND	% SILT	% CLAY
		30.1	0.7	

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
2 in.	86.0		
1.5 in.	77.9		
1 in.	59.4		
.75 in.	50.3		
.375 in.	38.5		
#4	30.8		
#10	24.2		
#20	17.5		
#40	9.2		
#60	3.9		
#100	1.7		
#200	0.7		

**Material Description**

Well-graded gravel with sand

**Atterberg Limits**

PL=                      LL= 22.43                      PI=

**Coefficients**

D<sub>85</sub>=48.7                      D<sub>60</sub>=25.8                      D<sub>50</sub>=18.8  
D<sub>30</sub>=4.35                      D<sub>15</sub>=0.680                      D<sub>10</sub>=0.454  
C<sub>u</sub>= 56.77                      C<sub>c</sub>= 1.62

**Classification**

USCS= GW                      AASHTO= A-1-a

**Remarks**

\* (no specification provided)

**Sample No.:** CT-14  
**Location:**

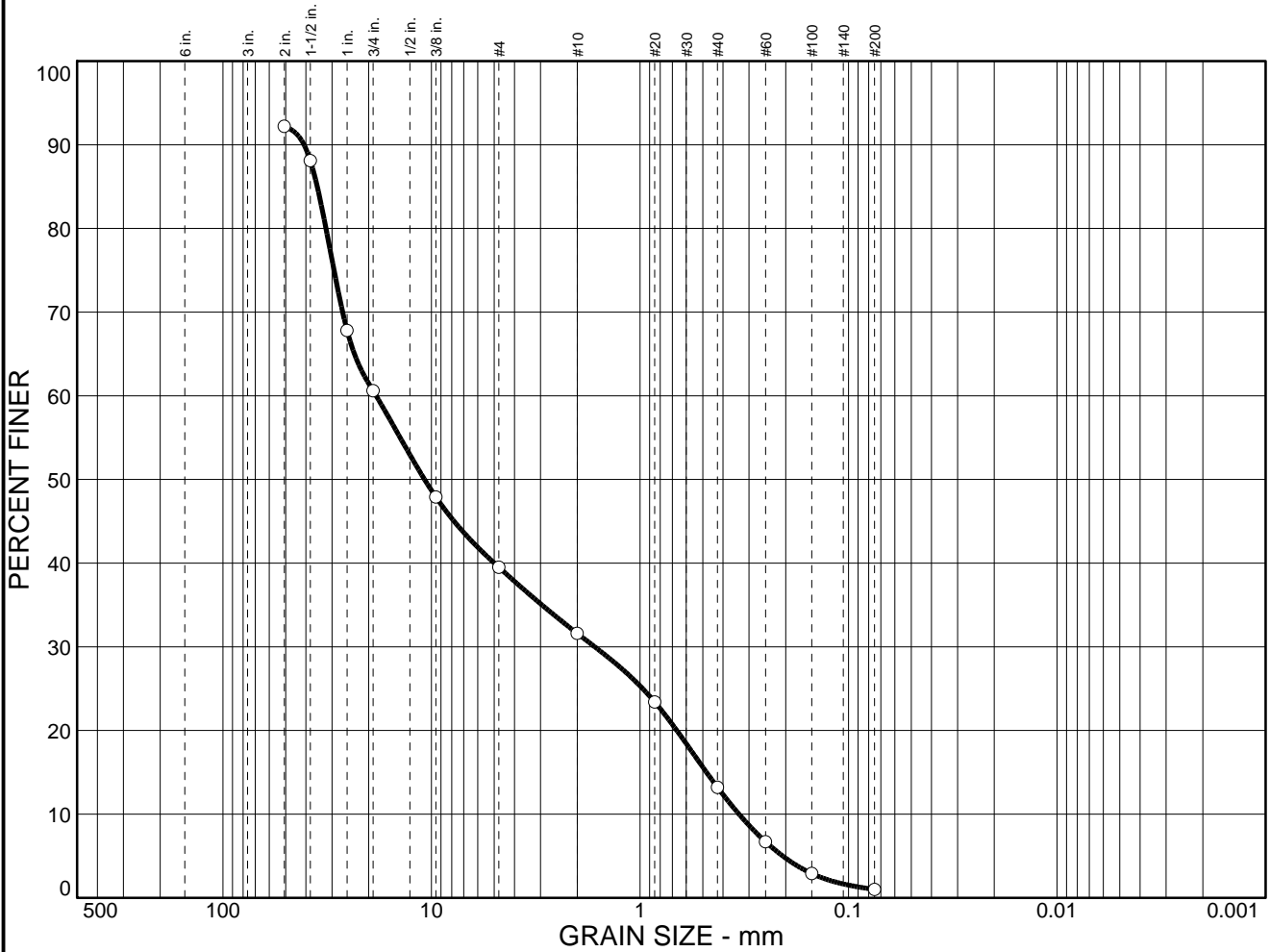
**Source of Sample:** DISTRITO DE TACNA

**Date:** 17/01/2005  
**Elev./Depth:** 2.0M

<b>INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL</b>	<p><b>Client:</b> INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA</p> <p><b>Project:</b> MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.</p> <p><b>Project No:</b> PER/02/051</p> <p style="text-align: right;"><b>Figure</b></p>
--	--



# Particle Size Distribution Report



% COBBLES	% GRAVEL	% SAND	% SILT	% CLAY
		38.5		1.0

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
2 in.	92.2		
1.5 in.	88.1		
1 in.	67.8		
.75 in.	60.6		
.375 in.	47.9		
#4	39.5		
#10	31.6		
#20	23.4		
#40	13.2		
#60	6.7		
#100	2.9		
#200	1.0		

**Material Description**

Poorly graded gravel with sand

**Atterberg Limits**

PL=                      LL= 22.95                      PI=

**Coefficients**

D<sub>85</sub>= 35.3                      D<sub>60</sub>= 18.4                      D<sub>50</sub>= 10.8  
 D<sub>30</sub>= 1.65                      D<sub>15</sub>= 0.480                      D<sub>10</sub>= 0.335  
 C<sub>u</sub>= 54.96                      C<sub>c</sub>= 0.44

**Classification**

USCS= GP                      AASHTO= A-1-a

**Remarks**

\* (no specification provided)

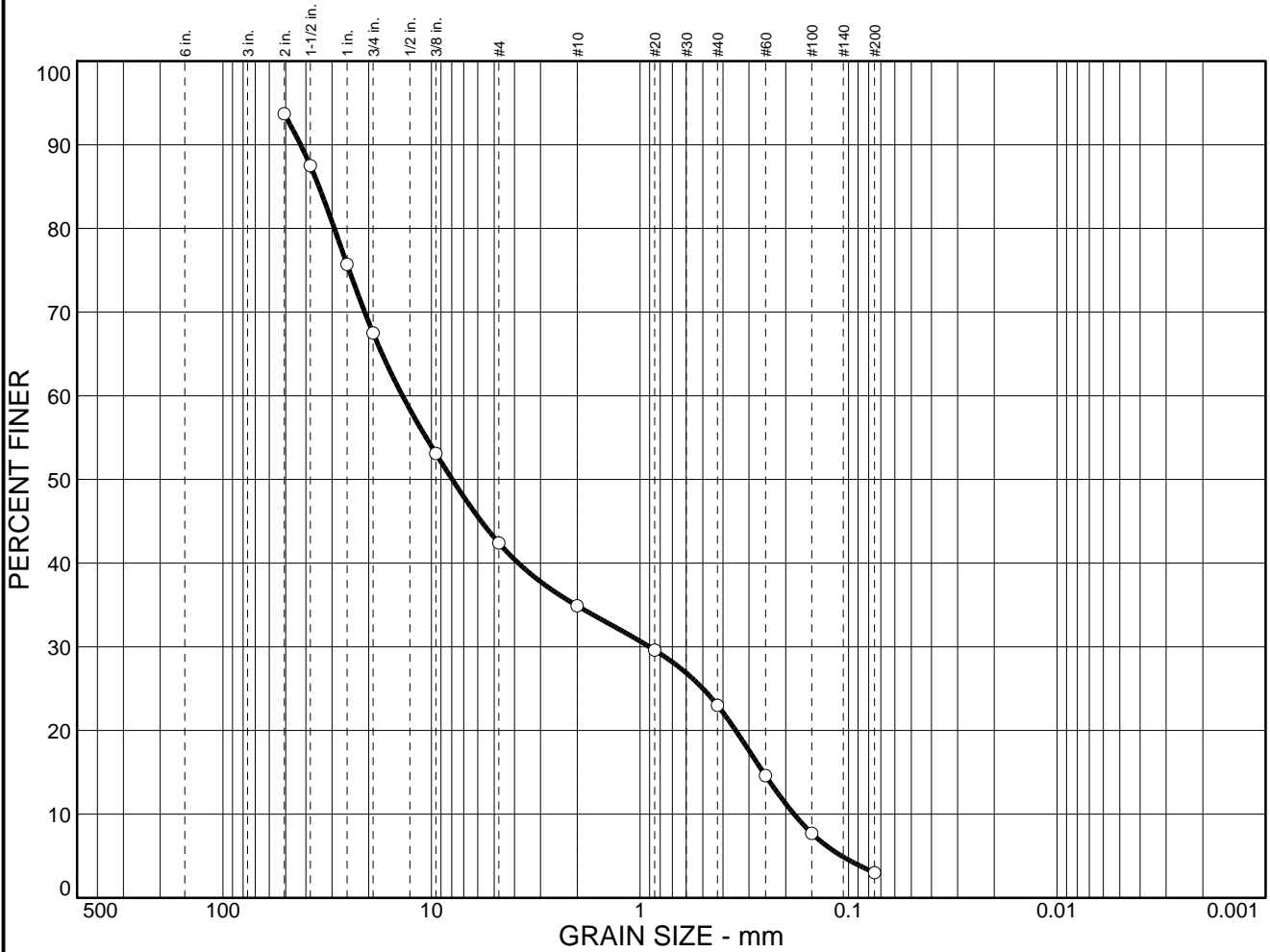
**Sample No.:** CT-15  
**Location:**

**Source of Sample:** DISTRITO DE TACNA

**Date:** 17/01/2005  
**Elev./Depth:** 2.0M

<b>INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL</b>	<p><b>Client:</b> INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA</p> <p><b>Project:</b> MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.</p> <p><b>Project No:</b> PER/02/051</p> <p style="text-align: right;"><b>Figure</b></p>
--	--

# Particle Size Distribution Report



% COBBLES	% GRAVEL	% SAND	% SILT	% CLAY
		39.4		3.0

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
2 in.	93.7		
1.5 in.	87.5		
1 in.	75.7		
.75 in.	67.5		
.375 in.	53.1		
#4	42.4		
#10	34.9		
#20	29.6		
#40	23.0		
#60	14.6		
#100	7.7		
#200	3.0		

**Material Description**

Poorly graded gravel with sand

**Atterberg Limits**

PL=                      LL= 21.50                      PI=

**Coefficients**

D<sub>85</sub>= 34.7                      D<sub>60</sub>= 13.8                      D<sub>50</sub>= 7.95  
D<sub>30</sub>= 0.902                      D<sub>15</sub>= 0.256                      D<sub>10</sub>= 0.183  
C<sub>u</sub>= 75.39                      C<sub>c</sub>= 0.32

**Classification**

USCS= GP                      AASHTO= A-1-a

**Remarks**

\* (no specification provided)

**Sample No.:** CT-16  
**Location:**

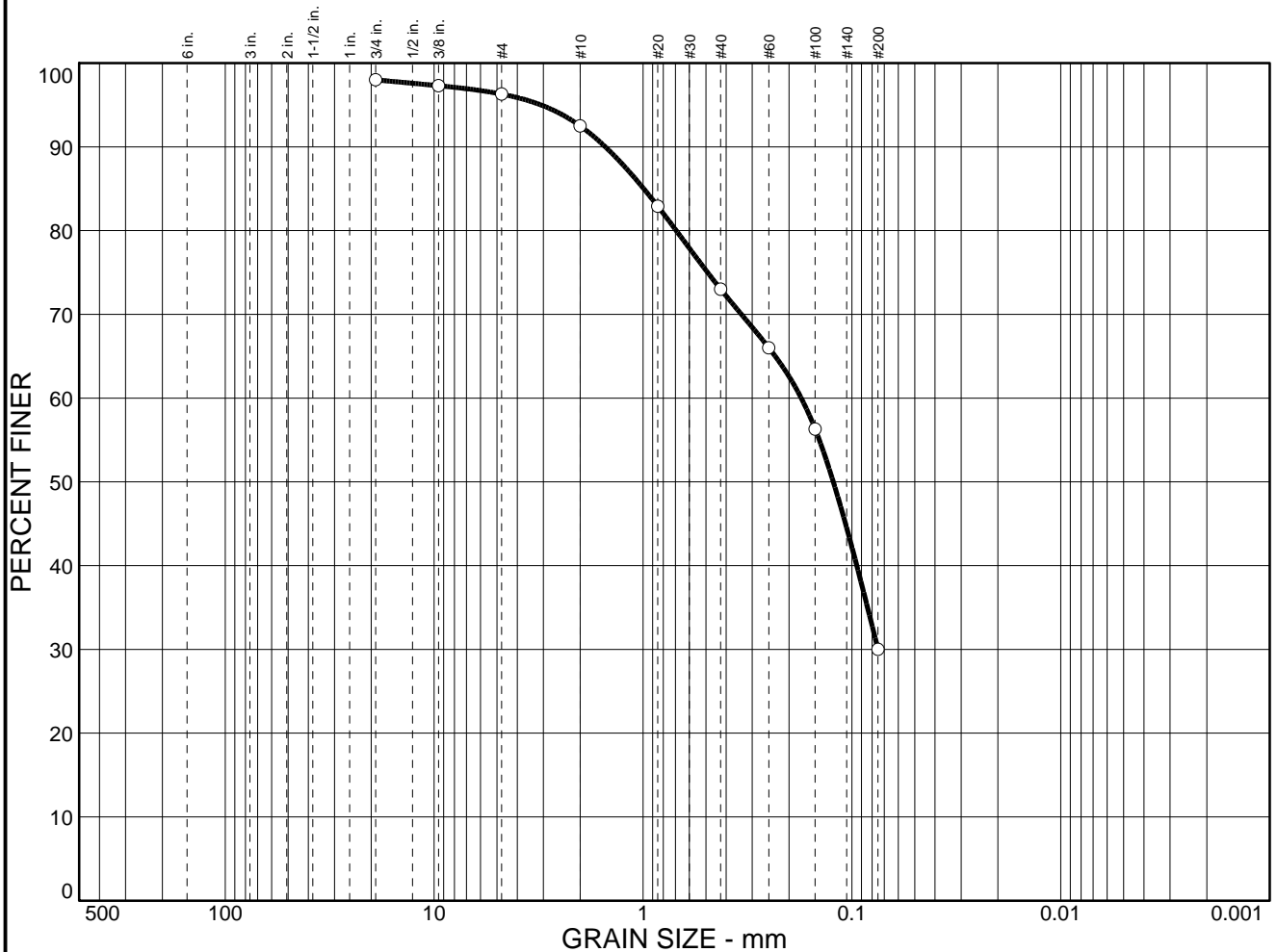
**Source of Sample:** DISTRITO DE TACNA

**Date:** 17/01/2005  
**Elev./Depth:** 2.0M

<b>INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL</b>	<p><b>Client:</b> INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA</p> <p><b>Project:</b> MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.</p> <p><b>Project No:</b> PER/02/051</p>
--	--

**Figure**

# Particle Size Distribution Report



% COBBLES	% GRAVEL	% SAND	% SILT	% CLAY
		66.3		30.0

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
.75 in.	98.0		
.375 in.	97.3		
#4	96.3		
#10	92.5		
#20	82.9		
#40	73.0		
#60	66.0		
#100	56.3		
#200	30.0		

**Material Description**

Silty sand

**Atterberg Limits**

PL=                      LL= 19.92                      PI=

**Coefficients**

D<sub>85</sub>= 0.993                      D<sub>60</sub>= 0.175                      D<sub>50</sub>= 0.123  
D<sub>30</sub>= 0.0750                      D<sub>15</sub>=                      D<sub>10</sub>=  
C<sub>u</sub>=                      C<sub>c</sub>=

**Classification**

USCS= SM                      AASHTO= A-2-4(0)

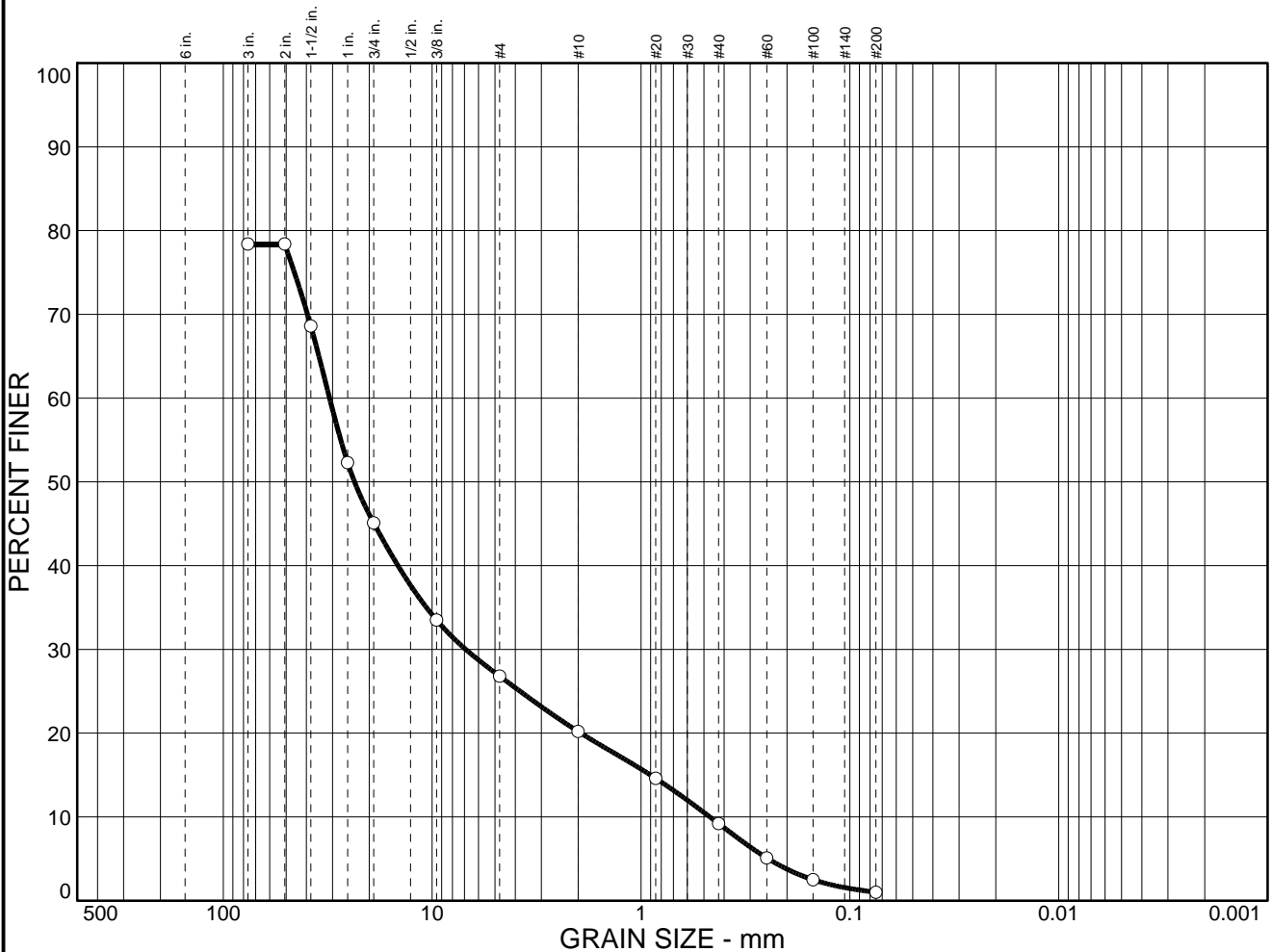
**Remarks**

\* (no specification provided)

**Sample No.:** CT-17                      **Source of Sample:** DISTRITO DE TACNA                      **Date:** 810  
**Location:**                      **Elev./Depth:** 2.0M

<b>INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL</b>	<b>Client:</b> INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA <b>Project:</b> MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C. <b>Project No:</b> PER/02/051 <b>Figure</b>
--	---

# Particle Size Distribution Report



<b>% COBBLES</b>	<b>% GRAVEL</b>	<b>% SAND</b>	<b>% SILT</b>	<b>% CLAY</b>
21.6	51.6	25.8	1.0	

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
3 in.	78.4		
2 in.	78.4		
1.5 in.	68.6		
1 in.	52.3		
.75 in.	45.1		
.375 in.	33.5		
#4	26.8		
#10	20.2		
#20	14.6		
#40	9.2		
#60	5.1		
#100	2.5		
#200	1.0		

**Material Description**

Poorly graded gravel with sand

**Atterberg Limits**

PL=                      LL= 17.58                      PI=

**Coefficients**

D<sub>85</sub>=                      D<sub>60</sub>= 31.0                      D<sub>50</sub>= 23.5  
 D<sub>30</sub>= 6.91                      D<sub>15</sub>= 0.900                      D<sub>10</sub>= 0.469  
 C<sub>u</sub>= 66.15                      C<sub>c</sub>= 3.29

**Classification**

USCS= GP                      AASHTO= A-1-a

**Remarks**

\* (no specification provided)

**Sample No.:** CT-18  
**Location:**

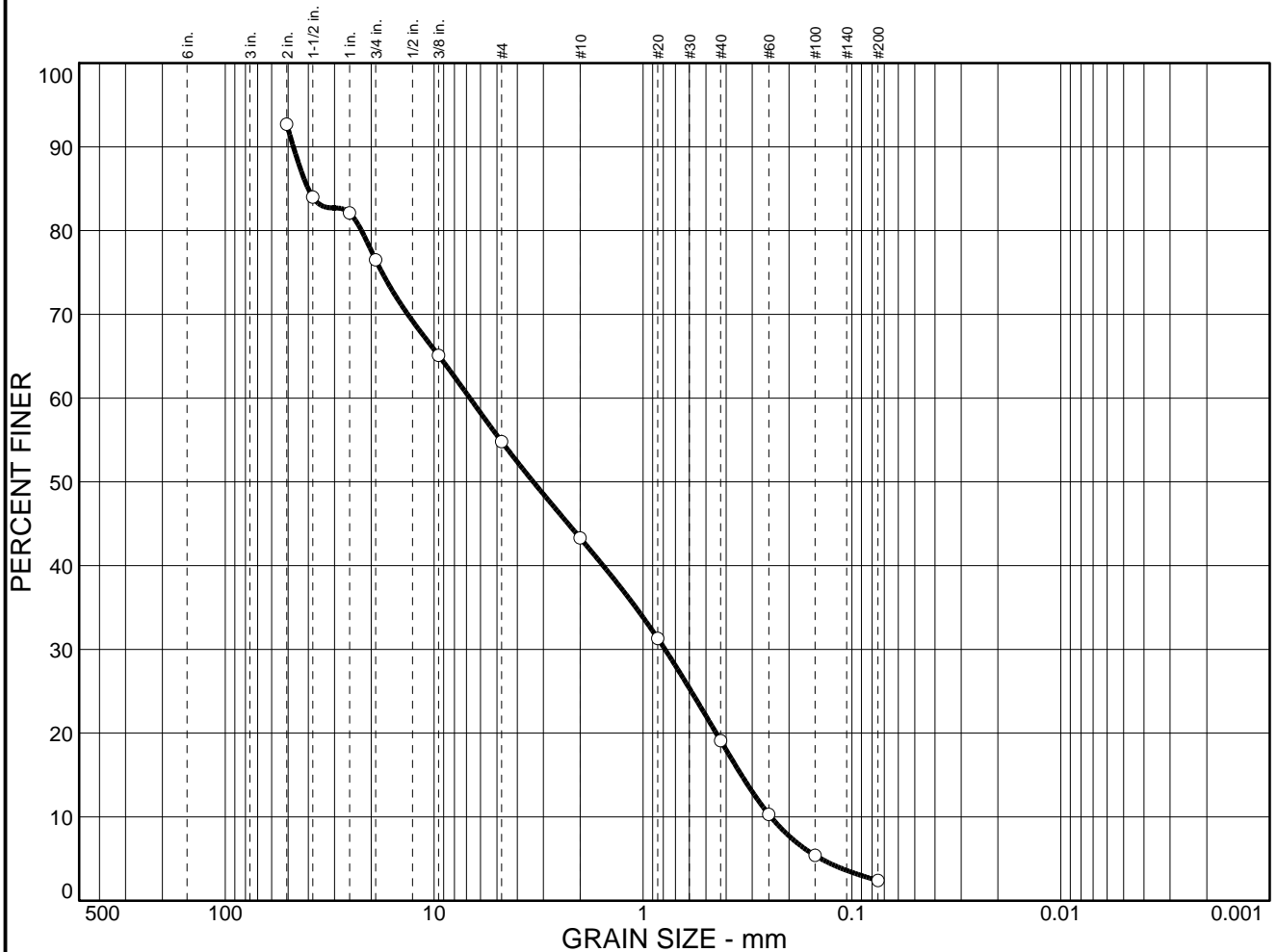
**Source of Sample:** DISTRITO DE TACNA

**Date:** 17/01/2005  
**Elev./Depth:** 2.0M

<b>INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL</b>	<p><b>Client:</b> INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA</p> <p><b>Project:</b> MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.</p> <p><b>Project No:</b> PER/02/051</p>
--	--

**Figure**

# Particle Size Distribution Report



<b>% COBBLES</b>	<b>% GRAVEL</b>	<b>% SAND</b>	<b>% SILT</b>	<b>% CLAY</b>
		52.4	2.4	

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
2 in.	92.7		
1.5 in.	84.0		
1 in.	82.1		
.75 in.	76.5		
.375 in.	65.1		
#4	54.8		
#10	43.3		
#20	31.3		
#40	19.1		
#60	10.3		
#100	5.4		
#200	2.4		

**Material Description**

Poorly graded sand with gravel

**Atterberg Limits**

PL=                      LL= 21.00                      PI=

**Coefficients**

D<sub>85</sub>=40.1                      D<sub>60</sub>=6.75                      D<sub>50</sub>=3.35  
D<sub>30</sub>=0.785                      D<sub>15</sub>=0.338                      D<sub>10</sub>=0.244  
C<sub>u</sub>= 27.60                      C<sub>c</sub>= 0.37

**Classification**

USCS= SP                      AASHTO= A-1-a

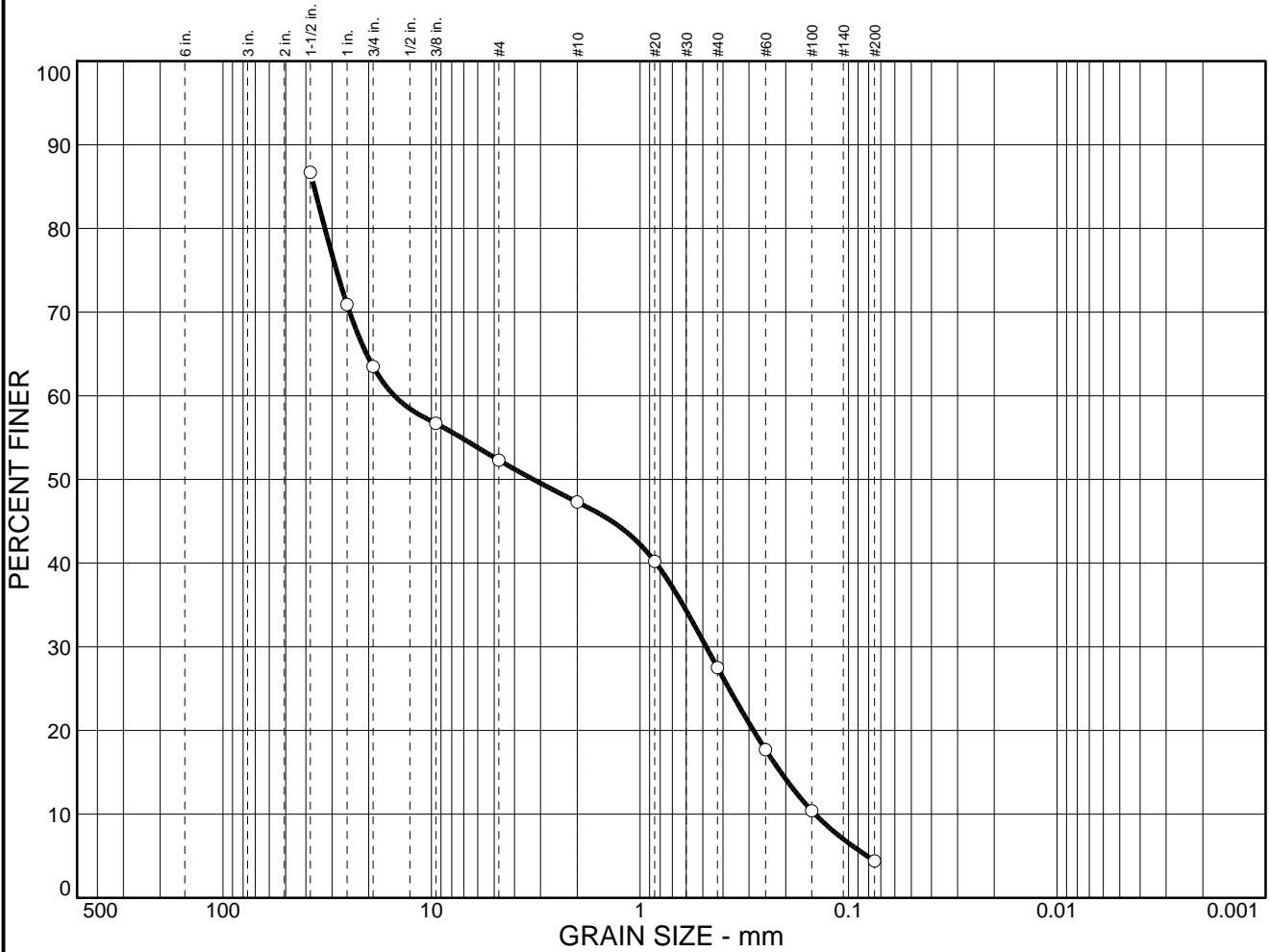
**Remarks**

\* (no specification provided)

**Sample No.:** CT-19                      **Source of Sample:** DISTRITO DE TACNA                      **Date:** 17/01/2005  
**Location:**                                      **Elev./Depth:** 2.0M

<b>INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL</b>	<p><b>Client:</b> INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA</p> <p><b>Project:</b> MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.</p> <p><b>Project No:</b> PER/02/051                      <b>Figure</b></p>
--	---

# Particle Size Distribution Report



% COBBLES	% GRAVEL	% SAND	% SILT	% CLAY
		47.9		4.4

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
1.5 in.	86.7		
1 in.	70.9		
.75 in.	63.5		
.375 in.	56.7		
#4	52.3		
#10	47.3		
#20	40.2		
#40	27.5		
#60	17.7		
#100	10.4		
#200	4.4		

**Material Description**

Poorly graded sand with gravel

**Atterberg Limits**

PL=                      LL= 18.96                      PI=

**Coefficients**

D<sub>85</sub>= 36.6                      D<sub>60</sub>= 15.1                      D<sub>50</sub>= 3.24  
D<sub>30</sub>= 0.482                      D<sub>15</sub>= 0.211                      D<sub>10</sub>= 0.145  
C<sub>u</sub>= 103.98                      C<sub>c</sub>= 0.11

**Classification**

USCS= SP                      AASHTO= A-1-a

**Remarks**

\* (no specification provided)

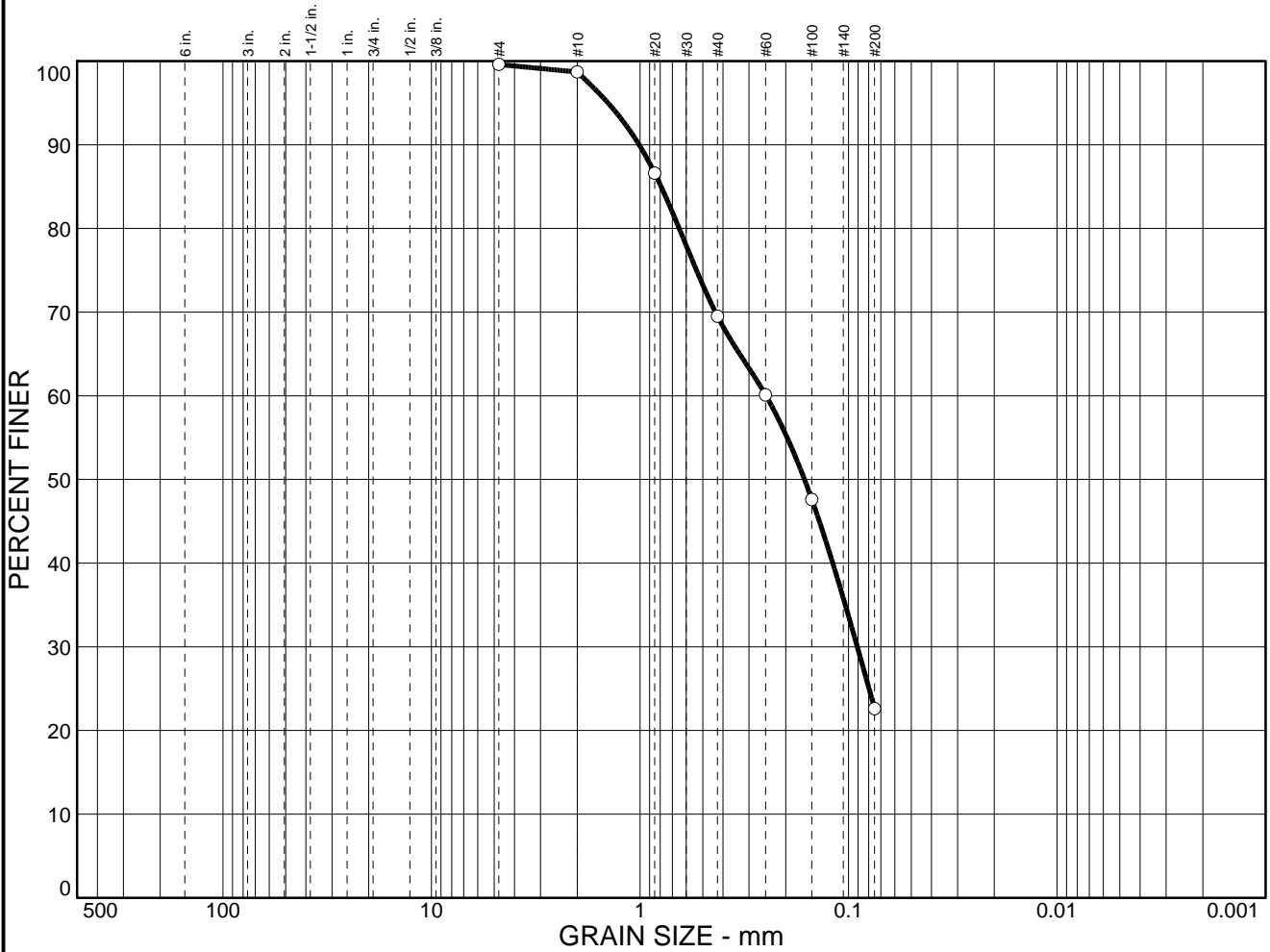
**Sample No.:** CT-20  
**Location:**

**Source of Sample:** DISTRITO DE TACNA

**Date:** 17/01/2005  
**Elev./Depth:** 2.0M

<b>INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL</b>	<b>Client:</b> INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA
	<b>Project:</b> MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.
	<b>Project No:</b> PER/02/051 <b>Figure</b>

# Particle Size Distribution Report



% COBBLES	% GRAVEL	% SAND	% SILT	% CLAY
		77.0		22.6

SIEVE SIZE	PERCENT FINER	SPEC.* PERCENT	PASS? (X=NO)
#4	99.6		
#10	98.7		
#20	86.6		
#40	69.5		
#60	60.1		
#100	47.6		
#200	22.6		

**Material Description**

Silty sand

**Atterberg Limits**

PL=                      LL=                      PI=

**Coefficients**

D<sub>85</sub>=0.792                      D<sub>60</sub>=0.249                      D<sub>50</sub>=0.163  
D<sub>30</sub>=0.0908                      D<sub>15</sub>=                      D<sub>10</sub>=  
C<sub>u</sub>=                      C<sub>c</sub>=

**Classification**

USCS= SM                      AASHTO= A-2-4(0)

**Remarks**

\* (no specification provided)

**Sample No.:** CT-21                      **Source of Sample:** DISTRITO DE TACNA                      **Date:** 17/01/2005  
**Location:**                      **Elev./Depth:** 2.0M

<b>INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL</b>	<p><b>Client:</b> INDECI-PNUD-CIUDADES SOSTENIBLES-CS1ETAPA</p> <p><b>Project:</b> MAPA DE PELIGROS DE TACNA (CERCADO, POCOLLAY, G. ALBARRACIN, A. ALIANZA Y C.</p> <p><b>Project No:</b> PER/02/051                      <b>Figure</b></p>
--	---

**S P T**



## INTERPRETACION DEL ENSAYO PENETROMÉTRICO DINÁMICO

Ciente: INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL  
Obra: MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE TACNA  
Localidad: TACNA

### Características Técnico-Instrumentales Sonda: SPT-BR-PE

Ref. Norma	DIN 4094
Peso masa de golpeo	65 Kg
Altura de caída libre	0.75 m
Peso sistema de golpeo	4.2 Kg
Diámetro puntaza cónica	50.46 mm
Área de base puntaza	20 cm <sup>2</sup>
Largo del varillaje	1.8 m
Peso varillaje al metro	10 Kg/m
Profundidad niple primer varillaje	0.00 m
Avance puntaza	0.30 m
Número golpes por puntaza	N(30)
Coefic. correlación	1.03
Revestimiento/lodos	NO

### Clasificación ISSMFE (1988) de las sondas Penetrométricas dinámicas

Tipo	Sigla de referencia	Peso de la masa de golpeo en Kg
Liviano	DPL (Light)	M<10
Medio	DPM (Medium)	10<M<40
Pesado	DPH (Heavy)	40<M<60
Súper pesado	DPSH (Super Heavy)	M>60

OPERADOR  
ING.HMQ

RESPONSABLE  
ING.RBJC/ING.OPCH

**ENSAYO...SPT-01-CEMENTERIO POCOLLAY**

Equipo utilizado... SPT-BR-PE  
 Ensayo realizado el 30/11/2004  
 Profundidad ensayo 3.90 mt  
 Cota 450.00 mt  
 Nivel freático no encontrado

Profundidad (m)	Nr. Colpi	Cálculo coef. reducción del penetrómetro Chi	Res. dinámica reducida (Mpa)	Res. dinámica (Mpa)	Pres. admisible con reducción Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. admisible Herminier - Olandesi (KPa)
0.30	10	0.853	4.95	5.81	247.54	290.31
0.60	0	0.847	4.95	5.81	247.54	290.31
0.90	0	0.842	4.95	5.81	247.54	290.31
1.20	13	0.786	5.93	7.55	296.74	377.40
1.50	0	0.831	5.93	7.55	296.74	377.40
1.80	0	0.826	5.93	7.55	296.74	377.40
2.10	15	0.772	6.04	7.83	302.15	391.57
2.40	0	0.817	6.04	7.83	302.15	391.57
2.70	0	0.813	6.04	7.83	302.15	391.57
3.00	20	0.759	7.92	10.44	396.10	522.09
3.30	0	0.805	7.92	10.44	396.10	522.09
3.60	0	0.801	7.92	10.44	396.10	522.09
3.90	0	0.797	7.92	10.44	396.10	522.09

**ESTIMA PARÁMETROS GEOTÉCNICOS ENSAYO SPT-01-CEMENTERIO POCOLLAY**
**SUELOS SIN COHESIÓN**
**Densidad relativa**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Densidad relativa (%)
Estrato 1	10.3	0.30	10.3	Gibbs & Holtz 1957	79.09
Estrato 3	13.39	1.20	13.39	Gibbs & Holtz 1957	87.02
Estrato 5	15.45	2.10	15.45	Gibbs & Holtz 1957	90.29
Estrato 7	20.6	3.00	20.6	Gibbs & Holtz 1957	100

**Ángulo de rozamiento interno**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Ángulo de rozamiento (°)
Estrato 1	10.3	0.30	10.3	Sowers (1961)	30.88
Estrato 3	13.39	1.20	13.39	Sowers (1961)	31.75
Estrato 5	15.45	2.10	15.45	Sowers (1961)	32.33
Estrato 7	20.6	3.00	20.6	Sowers (1961)	33.77

**Módulo de Young**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Módulo de Young (Mpa)
Estrato 1	10.3	0.30	10.3	Bowles (1982) Sabbia Media	12.41
Estrato 3	13.39	1.20	13.39	Bowles (1982) Sabbia Media	13.92
Estrato 5	15.45	2.10	15.45	Bowles (1982) Sabbia Media	14.93

Estrato 7	20.6	3.00	20.6	Bowles (1982) Sabbia Media	17.46
-----------	------	------	------	-------------------------------	-------

**Módulo edométrico**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Módulo edométrico (Mpa)
Estrato 1	10.3	0.30	10.3	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	4.77
Estrato 3	13.39	1.20	13.39	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	5.39
Estrato 5	15.45	2.10	15.45	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	5.81
Estrato 7	20.6	3.00	20.6	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	6.84

**Clasificación AGI (Assoc. It. Geolog.)**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Clasificación AGI (Assoc. It. Geolog.)
Estrato 1	10.3	0.30	10.3	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
Estrato 3	13.39	1.20	13.39	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
Estrato 5	15.45	2.10	15.45	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
Estrato 7	20.6	3.00	20.6	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO

**Peso específico**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Peso específico (KN/m <sup>3</sup> )
Estrato 1	10.3	0.30	10.3	Meyerhof ed altri	17.06
Estrato 3	13.39	1.20	13.39	Meyerhof ed altri	18.04
Estrato 5	15.45	2.10	15.45	Meyerhof ed altri	18.53
Estrato 7	20.6	3.00	20.6	Meyerhof ed altri	19.71

**Peso específico saturado**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Peso específico saturado (KN/m <sup>3</sup> )
Estrato 1	10.3	0.30	10.3	Terzaghi-Peck 1948-1967	18.83
Estrato 3	13.39	1.20	13.39	Terzaghi-Peck 1948-1967	19.02
Estrato 5	15.45	2.10	15.45	Terzaghi-Peck 1948-1967	19.12
Estrato 7	20.6	3.00	20.6	Terzaghi-Peck 1948-1967	---

**Módulo de Poisson**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Poisson
Estrato 1	10.3	0.30	10.3	(A.G.I.)	0.33
Estrato 3	13.39	1.20	13.39	(A.G.I.)	0.33
Estrato 5	15.45	2.10	15.45	(A.G.I.)	0.32
Estrato 7	20.6	3.00	20.6	(A.G.I.)	0.31

**Módulo de deformación al corte**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	G (Mpa)
Estrato 1	10.3	0.30	10.3	Ohsaki (Sabbie pulite)	57.08
Estrato 3	13.39	1.20	13.39	Ohsaki (Sabbie pulite)	73.05
Estrato 5	15.45	2.10	15.45	Ohsaki (Sabbie pulite)	83.57
Estrato 7	20.6	3.00	20.6	Ohsaki (Sabbie pulite)	109.51

**Velocidad ondas**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Velocità onde m/s
Estrato 1	10.3	0.30	10.3		176.51
Estrato 3	13.39	1.20	13.39		201.26
Estrato 5	15.45	2.10	15.45		216.19
Estrato 7	20.6	3.00	20.6		249.63

**Licuefacción**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Potencial Licuefacción
Estrato 1	10.3	0.30	10.3	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Estrato 3	13.39	1.20	13.39	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	0.04-0.10
Estrato 5	15.45	2.10	15.45	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	0.04-0.10
Estrato 7	20.6	3.00	20.6	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	0.04-0.10

**Módulo de reacción Ko**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Ko
Estrato 1	10.3	0.30	10.3	Navfac 1971-1982	2.17
Estrato 3	13.39	1.20	13.39	Navfac 1971-1982	2.81
Estrato 5	15.45	2.10	15.45	Navfac 1971-1982	3.21
Estrato 7	20.6	3.00	20.6	Navfac 1971-1982	4.15

**Qc (resistencia puntaza penetrómetro estático)**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Qc (KPa)
Estrato 1	10.3	0.30	10.3	Robertson 1983	2020.17
Estrato 3	13.39	1.20	13.39	Robertson 1983	2626.22
Estrato 5	15.45	2.10	15.45	Robertson 1983	3030.26
Estrato 7	20.6	3.00	20.6	Robertson 1983	4040.34

**ENSAYO...SPT-02-PLAZA POCOLLAY**

Equipo utilizado...  
 Ensayo realizado el

SPT-BR-PE  
 30/11/2004

Profundidad ensayo 3.90 mt  
 Cota 445.00 mt  
 Nivel freático no encontrado

Profundidad (m)	Nr. Colpi	Cálculo coef. reducción del penetrómetro Chi	Res. dinámica reducida (Mpa)	Res. dinámica (Mpa)	Pres. admisible con reducción Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. admisible Herminier - Olandesi (KPa)
0.30	21	0.753	9.18	12.19	458.88	609.65
0.60	0	0.847	9.18	12.19	458.88	609.65
0.90	0	0.842	9.18	12.19	458.88	609.65
1.20	22	0.736	9.40	12.77	470.24	638.68
1.50	0	0.831	9.40	12.77	470.24	638.68
1.80	0	0.826	9.40	12.77	470.24	638.68
2.10	18	0.772	7.25	9.40	362.58	469.88
2.40	0	0.817	7.25	9.40	362.58	469.88
2.70	0	0.813	7.25	9.40	362.58	469.88
3.00	22	0.709	8.14	11.49	406.99	574.30
3.30	0	0.805	8.14	11.49	406.99	574.30
3.60	0	0.801	8.14	11.49	406.99	574.30
3.90	0	0.797	8.14	11.49	406.99	574.30

#### ESTIMA PARÁMETROS GEOTÉCNICOS ENSAYO SPT-02-PLAZA POCOLLAY

##### SUELOS SIN COHESIÓN

###### Densidad relativa

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Densidad relativa (%)
Estrato 1	21.63	0.30	21.63	Gibbs & Holtz 1957	100
Estrato 3	22.66	1.20	22.66	Gibbs & Holtz 1957	100
Estrato 5	18.54	2.10	18.54	Gibbs & Holtz 1957	98.01
Estrato 7	22.66	3.00	22.66	Gibbs & Holtz 1957	100

###### Ángulo de rozamiento interno

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Ángulo de rozamiento (°)
Estrato 1	21.63	0.30	21.63	Sowers (1961)	34.06
Estrato 3	22.66	1.20	22.66	Sowers (1961)	34.34
Estrato 5	18.54	2.10	18.54	Sowers (1961)	33.19
Estrato 7	22.66	3.00	22.66	Sowers (1961)	34.34

###### Módulo de Young

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Módulo de Young (Mpa)
Estrato 1	21.63	0.30	21.63	Bowles (1982) Sabbia Media	17.96
Estrato 3	22.66	1.20	22.66	Bowles (1982) Sabbia Media	18.47
Estrato 5	18.54	2.10	18.54	Bowles (1982) Sabbia Media	16.45
Estrato 7	22.66	3.00	22.66	Bowles (1982) Sabbia Media	18.47

**Módulo edométrico**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Módulo edométrico (Mpa)
Estrato 1	21.63	0.30	21.63	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	7.05
Estrato 3	22.66	1.20	22.66	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	7.26
Estrato 5	18.54	2.10	18.54	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	6.43
Estrato 7	22.66	3.00	22.66	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	7.26

**Clasificación AGI (Assoc. It. Geolog.)**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Clasificación AGI (Assoc. It. Geolog.)
Estrato 1	21.63	0.30	21.63	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
Estrato 3	22.66	1.20	22.66	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
Estrato 5	18.54	2.10	18.54	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
Estrato 7	22.66	3.00	22.66	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO

**Peso específico**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Peso específico (KN/m <sup>3</sup> )
Estrato 1	21.63	0.30	21.63	Meyerhof ed altri	19.81
Estrato 3	22.66	1.20	22.66	Meyerhof ed altri	20.01
Estrato 5	18.54	2.10	18.54	Meyerhof ed altri	19.22
Estrato 7	22.66	3.00	22.66	Meyerhof ed altri	20.01

**Peso específico saturado**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Peso específico saturado (KN/m <sup>3</sup> )
Estrato 1	21.63	0.30	21.63	Terzaghi-Peck 1948-1967	---
Estrato 3	22.66	1.20	22.66	Terzaghi-Peck 1948-1967	---
Estrato 5	18.54	2.10	18.54	Terzaghi-Peck 1948-1967	19.32
Estrato 7	22.66	3.00	22.66	Terzaghi-Peck 1948-1967	---

**Módulo de Poisson**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Poisson
Estrato 1	21.63	0.30	21.63	(A.G.I.)	0.31
Estrato 3	22.66	1.20	22.66	(A.G.I.)	0.31
Estrato 5	18.54	2.10	18.54	(A.G.I.)	0.32
Estrato 7	22.66	3.00	22.66	(A.G.I.)	0.31

**Módulo de deformación al corte**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	G (Mpa)
Estrato 1	21.63	0.30	21.63	Ohsaki (Sabbie pulite)	114.65
Estrato 3	22.66	1.20	22.66	Ohsaki (Sabbie pulite)	119.78
Estrato 5	18.54	2.10	18.54	Ohsaki (Sabbie pulite)	99.19
Estrato 7	22.66	3.00	22.66	Ohsaki (Sabbie pulite)	119.78

**Velocidad ondas**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Velocità onde m/s
Estrato 1	21.63	0.30	21.63		255.79
Estrato 3	22.66	1.20	22.66		261.81
Estrato 5	18.54	2.10	18.54		236.82
Estrato 7	22.66	3.00	22.66		261.81

**Licuefacción**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Potencial Licuefacción
Estrato 1	21.63	0.30	21.63	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	0.04-0.10
Estrato 3	22.66	1.20	22.66	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	0.04-0.10
Estrato 5	18.54	2.10	18.54	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	0.04-0.10
Estrato 7	22.66	3.00	22.66	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	0.04-0.10

**Módulo de reacción Ko**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Ko
Estrato 1	21.63	0.30	21.63	Navfac 1971-1982	4.33
Estrato 3	22.66	1.20	22.66	Navfac 1971-1982	4.50
Estrato 5	18.54	2.10	18.54	Navfac 1971-1982	3.79
Estrato 7	22.66	3.00	22.66	Navfac 1971-1982	4.50

**Qc (resistencia puntaza penetrómetro estático)**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Qc (KPa)
Estrato 1	21.63	0.30	21.63	Robertson 1983	4242.36
Estrato 3	22.66	1.20	22.66	Robertson 1983	4444.37
Estrato 5	18.54	2.10	18.54	Robertson 1983	3636.31
Estrato 7	22.66	3.00	22.66	Robertson 1983	4444.37

**ENSAYO...SPT-03-URB.TACNA.POCOLLAY**

Equipo utilizado... SPT-BR-PE  
 Ensayo realizado el 30/11/2004  
 Profundidad ensayo 3.90 mt  
 Cota 440.00 mt

Nivel freático no encontrado

Profundidad (m)	Nr. Colpi	Cálculo coef. reducción del penetrómetro Chi	Res. dinámica reducida (Mpa)	Res. dinámica (Mpa)	Pres. admisible con reducción Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. admisible Herminier - Olandesi (KPa)
0.30	2	0.853	0.99	1.16	49.51	58.06
0.60	0	0.847	0.99	1.16	49.51	58.06
0.90	0	0.842	0.99	1.16	49.51	58.06
1.20	12	0.836	5.83	6.97	291.33	348.37
1.50	0	0.831	5.83	6.97	291.33	348.37
1.80	0	0.826	5.83	6.97	291.33	348.37
2.10	14	0.772	5.64	7.31	282.01	365.46
2.40	0	0.817	5.64	7.31	282.01	365.46
2.70	0	0.813	5.64	7.31	282.01	365.46
3.00	16	0.759	6.34	8.35	316.88	417.67
3.30	0	0.805	6.34	8.35	316.88	417.67
3.60	0	0.801	6.34	8.35	316.88	417.67
3.90	0	0.797	6.34	8.35	316.88	417.67

**ESTIMA PARÁMETROS GEOTÉCNICOS ENSAYO SPT-03-URB.TACNA.POCOLLAY**
**SUELOS SIN COHESIÓN**
**Densidad relativa**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Densidad relativa (%)
Estrato 1	2.06	0.30	2.06	Gibbs & Holtz 1957	35.5
Estrato 3	12.36	1.20	12.36	Gibbs & Holtz 1957	84.18
Estrato 5	14.42	2.10	14.42	Gibbs & Holtz 1957	87.84
Estrato 7	16.48	3.00	16.48	Gibbs & Holtz 1957	90.83

**Ángulo de rozamiento interno**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Ángulo de rozamiento (°)
Estrato 1	2.06	0.30	2.06	Sowers (1961)	28.58
Estrato 3	12.36	1.20	12.36	Sowers (1961)	31.46
Estrato 5	14.42	2.10	14.42	Sowers (1961)	32.04
Estrato 7	16.48	3.00	16.48	Sowers (1961)	32.61

**Módulo de Young**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Módulo de Young (Mpa)
Estrato 1	2.06	0.30	2.06	Bowles (1982) Sabbia Media	---
Estrato 3	12.36	1.20	12.36	Bowles (1982) Sabbia Media	13.42
Estrato 5	14.42	2.10	14.42	Bowles (1982) Sabbia Media	14.43
Estrato 7	16.48	3.00	16.48	Bowles (1982) Sabbia Media	15.44

**Módulo edométrico**



	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Módulo edométrico (Mpa)
Estrato 1	2.06	0.30	2.06	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	3.11
Estrato 3	12.36	1.20	12.36	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	5.18
Estrato 5	14.42	2.10	14.42	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	5.60
Estrato 7	16.48	3.00	16.48	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	6.01

**Clasificación AGI (Assoc. It. Geolog.)**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Clasificación AGI (Assoc. It. Geolog.)
Estrato 1	2.06	0.30	2.06	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
Estrato 3	12.36	1.20	12.36	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
Estrato 5	14.42	2.10	14.42	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
Estrato 7	16.48	3.00	16.48	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO

**Peso específico**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Peso específico (KN/m <sup>3</sup> )
Estrato 1	2.06	0.30	2.06	Meyerhof ed altri	13.73
Estrato 3	12.36	1.20	12.36	Meyerhof ed altri	17.75
Estrato 5	14.42	2.10	14.42	Meyerhof ed altri	18.24
Estrato 7	16.48	3.00	16.48	Meyerhof ed altri	18.83

**Peso específico saturado**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Peso específico saturado (KN/m <sup>3</sup> )
Estrato 1	2.06	0.30	2.06	Terzaghi-Peck 1948-1967	18.34
Estrato 3	12.36	1.20	12.36	Terzaghi-Peck 1948-1967	18.93
Estrato 5	14.42	2.10	14.42	Terzaghi-Peck 1948-1967	19.12
Estrato 7	16.48	3.00	16.48	Terzaghi-Peck 1948-1967	19.22

**Módulo de Poisson**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Poisson
Estrato 1	2.06	0.30	2.06	(A.G.I.)	0.35
Estrato 3	12.36	1.20	12.36	(A.G.I.)	0.33
Estrato 5	14.42	2.10	14.42	(A.G.I.)	0.33
Estrato 7	16.48	3.00	16.48	(A.G.I.)	0.32

**Módulo de deformación al corte**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel	Correlación	G (Mpa)
--	------	-------------------	--------------------------------	-------------	---------

			Freático		
Estrato 1	2.06	0.30	2.06	Ohsaki (Sabbie pulite)	12.57
Estrato 3	12.36	1.20	12.36	Ohsaki (Sabbie pulite)	67.75
Estrato 5	14.42	2.10	14.42	Ohsaki (Sabbie pulite)	78.32
Estrato 7	16.48	3.00	16.48	Ohsaki (Sabbie pulite)	88.79

**Velocidad ondas**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Velocità onde m/s
Estrato 1	2.06	0.30	2.06		78.94
Estrato 3	12.36	1.20	12.36		193.36
Estrato 5	14.42	2.10	14.42		208.86
Estrato 7	16.48	3.00	16.48		223.28

**Licuefacción**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Potencial Licuefacción
Estrato 1	2.06	0.30	2.06	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Estrato 3	12.36	1.20	12.36	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	0.04-0.10
Estrato 5	14.42	2.10	14.42	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	0.04-0.10
Estrato 7	16.48	3.00	16.48	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	0.04-0.10

**Módulo de reacción Ko**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Ko
Estrato 1	2.06	0.30	2.06	Navfac 1971-1982	0.28
Estrato 3	12.36	1.20	12.36	Navfac 1971-1982	2.60
Estrato 5	14.42	2.10	14.42	Navfac 1971-1982	3.01
Estrato 7	16.48	3.00	16.48	Navfac 1971-1982	3.41

**Qc (resistencia puntaza penetrómetro estático)**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Qc (KPa)
Estrato 1	2.06	0.30	2.06	Robertson 1983	404.03
Estrato 3	12.36	1.20	12.36	Robertson 1983	2424.20
Estrato 5	14.42	2.10	14.42	Robertson 1983	2828.24
Estrato 7	16.48	3.00	16.48	Robertson 1983	3232.27

**ENSAYO...SPT-04-MUNICIPALIDAD C.NUEVA**

Equipo utilizado...  
 Ensayo realizado el  
 Profundidad ensayo  
 Nivel freático no encontrado

SPT-BR-PE  
 30/11/2004  
 3.90 mt

Profundidad (m)	Nr. Colpi	Cálculo coef. reducción del penetrómetro Chi	Res. dinámica reducida (Mpa)	Res. dinámica (Mpa)	Pres. admisible con reducción Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. admisible Herminier - Olandesi (KPa)
0.30	6	0.853	2.97	3.48	148.53	174.19
0.60	0	0.847	2.97	3.48	148.53	174.19
0.90	0	0.842	2.97	3.48	148.53	174.19
1.20	10	0.836	4.86	5.81	242.78	290.31
1.50	0	0.831	4.86	5.81	242.78	290.31
1.80	0	0.826	4.86	5.81	242.78	290.31
2.10	15	0.772	6.04	7.83	302.15	391.57
2.40	0	0.817	6.04	7.83	302.15	391.57
2.70	0	0.813	6.04	7.83	302.15	391.57
3.00	33	0.659	11.35	17.23	567.41	861.45
3.30	0	0.805	11.35	17.23	567.41	861.45
3.60	0	0.801	11.35	17.23	567.41	861.45
3.90	0	0.797	11.35	17.23	567.41	861.45

**ESTIMA PARÁMETROS GEOTÉCNICOS ENSAYO SPT-04-MUNICIPALIDAD C.NUEVA**
**SUELOS SIN COHESIÓN**
**Densidad relativa**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Densidad relativa (%)
Estrato 1	6.18	0.30	6.18	Gibbs & Holtz 1957	61.36
Estrato 3	10.3	1.20	10.3	Gibbs & Holtz 1957	76.62
Estrato 5	15.45	2.10	15.45	Gibbs & Holtz 1957	90.7
Estrato 7	33.99	3.00	33.99	Gibbs & Holtz 1957	100

**Ángulo de rozamiento interno**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Ángulo de rozamiento (°)
Estrato 1	6.18	0.30	6.18	Sowers (1961)	29.73
Estrato 3	10.3	1.20	10.3	Sowers (1961)	30.88
Estrato 5	15.45	2.10	15.45	Sowers (1961)	32.33
Estrato 7	33.99	3.00	33.99	Sowers (1961)	37.52

**Módulo de Young**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Módulo de Young (Mpa)
Estrato 1	6.18	0.30	6.18	Bowles (1982) Sabbia Media	---
Estrato 3	10.3	1.20	10.3	Bowles (1982) Sabbia Media	12.41
Estrato 5	15.45	2.10	15.45	Bowles (1982) Sabbia Media	14.93
Estrato 7	33.99	3.00	33.99	Bowles (1982) Sabbia Media	24.02

**Módulo edométrico**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel	Correlación	Módulo edométrico (Mpa)
--	------	-------------------	--------------------------------	-------------	-------------------------

			Freático		
Estrato 1	6.18	0.30	6.18	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	3.94
Estrato 3	10.3	1.20	10.3	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	4.77
Estrato 5	15.45	2.10	15.45	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	5.81
Estrato 7	33.99	3.00	33.99	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	9.54

**Clasificación AGI (Assoc. It. Geolog.)**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Clasificación AGI (Assoc. It. Geolog.)
Estrato 1	6.18	0.30	6.18	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
Estrato 3	10.3	1.20	10.3	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
Estrato 5	15.45	2.10	15.45	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
Estrato 7	33.99	3.00	33.99	Classificazione A.G.I. 1977	ADDENSATO

**Peso específico**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Peso específico (KN/m <sup>3</sup> )
Estrato 1	6.18	0.30	6.18	Meyerhof ed altri	15.59
Estrato 3	10.3	1.20	10.3	Meyerhof ed altri	17.06
Estrato 5	15.45	2.10	15.45	Meyerhof ed altri	18.53
Estrato 7	33.99	3.00	33.99	Meyerhof ed altri	21.28

**Peso específico saturado**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Peso específico saturado (KN/m <sup>3</sup> )
Estrato 1	6.18	0.30	6.18	Terzaghi-Peck 1948-1967	18.53
Estrato 3	10.3	1.20	10.3	Terzaghi-Peck 1948-1967	18.83
Estrato 5	15.45	2.10	15.45	Terzaghi-Peck 1948-1967	19.12
Estrato 7	33.99	3.00	33.99	Terzaghi-Peck 1948-1967	---

**Módulo de Poisson**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Poisson
Estrato 1	6.18	0.30	6.18	(A.G.I.)	0.34
Estrato 3	10.3	1.20	10.3	(A.G.I.)	0.33
Estrato 5	15.45	2.10	15.45	(A.G.I.)	0.32
Estrato 7	33.99	3.00	33.99	(A.G.I.)	0.29

**Módulo de deformación al corte**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	G (Mpa)
Estrato 1	6.18	0.30	6.18	Ohsaki (Sabbie)	35.32

					pulite)	
Estrato 3	10.3	1.20	10.3	Ohsaki (Sabbie pulite)	57.08	
Estrato 5	15.45	2.10	15.45	Ohsaki (Sabbie pulite)	83.57	
Estrato 7	33.99	3.00	33.99	Ohsaki (Sabbie pulite)	175.35	

**Velocidad ondas**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Velocità onde m/s
Estrato 1	6.18	0.30	6.18		136.73
Estrato 3	10.3	1.20	10.3		176.51
Estrato 5	15.45	2.10	15.45		216.19
Estrato 7	33.99	3.00	33.99		320.66

**Licuefacción**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Potencial Licuefacción
Estrato 1	6.18	0.30	6.18	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Estrato 3	10.3	1.20	10.3	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Estrato 5	15.45	2.10	15.45	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	0.04-0.10
Estrato 7	33.99	3.00	33.99	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	0.10-0.35

**Módulo de reacción Ko**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Ko
Estrato 1	6.18	0.30	6.18	Navfac 1971-1982	1.26
Estrato 3	10.3	1.20	10.3	Navfac 1971-1982	2.17
Estrato 5	15.45	2.10	15.45	Navfac 1971-1982	3.21
Estrato 7	33.99	3.00	33.99	Navfac 1971-1982	6.14

**Qc (resistencia puntaza penetrómetro estático)**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Qc (KPa)
Estrato 1	6.18	0.30	6.18	Robertson 1983	1212.10
Estrato 3	10.3	1.20	10.3	Robertson 1983	2020.17
Estrato 5	15.45	2.10	15.45	Robertson 1983	3030.26
Estrato 7	33.99	3.00	33.99	Robertson 1983	6666.56

**ENSAYO...SPT-05-YAPEYU.A.ALIANZA**

Equipo utilizado... SPT-BR-PE  
 Ensayo realizado el 30/11/2004  
 Profundidad ensayo 3.90 mt  
 Nivel freático no encontrado

Profundidad (m)	Nr. Colpi	Cálculo coef. reducción del	Res. dinámica reducida	Res. dinámica (Mpa)	Pres. admisible con reducción	Pres. admisible Herminier -
-----------------	-----------	-----------------------------	------------------------	---------------------	-------------------------------	-----------------------------

		penetrómetro Chi	(Mpa)		Herminier - Olandesi (KPa)	Olandesi (KPa)
0.30	12	0.853	5.94	6.97	297.05	348.37
0.60	0	0.847	5.94	6.97	297.05	348.37
0.90	0	0.842	5.94	6.97	297.05	348.37
1.20	10	0.836	4.86	5.81	242.78	290.31
1.50	0	0.831	4.86	5.81	242.78	290.31
1.80	0	0.826	4.86	5.81	242.78	290.31
2.10	23	0.722	8.67	12.01	433.28	600.40
2.40	0	0.817	8.67	12.01	433.28	600.40
2.70	0	0.813	8.67	12.01	433.28	600.40
3.00	42	0.609	13.35	21.93	667.34	1096.39
3.30	0	0.805	13.35	21.93	667.34	1096.39
3.60	0	0.801	13.35	21.93	667.34	1096.39
3.90	0	0.797	13.35	21.93	667.34	1096.39

**ESTIMA PARÁMETROS GEOTÉCNICOS ENSAYO SPT-05-YAPEYU.A.ALIANZA**
**SUELOS SIN COHESIÓN**
**Densidad relativa**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Densidad relativa (%)
Estrato 1	12.36	0.30	12.36	Gibbs & Holtz 1957	87.04
Estrato 3	10.3	1.20	10.3	Gibbs & Holtz 1957	77.39
Estrato 5	23.69	2.10	23.69	Gibbs & Holtz 1957	100
Estrato 7	43.26	3.00	43.26	Gibbs & Holtz 1957	100

**Ángulo de rozamiento interno**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Ángulo de rozamiento (°)
Estrato 1	12.36	0.30	12.36	Sowers (1961)	31.46
Estrato 3	10.3	1.20	10.3	Sowers (1961)	30.88
Estrato 5	23.69	2.10	23.69	Sowers (1961)	34.63
Estrato 7	43.26	3.00	43.26	Sowers (1961)	40.11

**Módulo de Young**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Módulo de Young (Mpa)
Estrato 1	12.36	0.30	12.36	Bowles (1982) Sabbia Media	13.42
Estrato 3	10.3	1.20	10.3	Bowles (1982) Sabbia Media	12.41
Estrato 5	23.69	2.10	23.69	Bowles (1982) Sabbia Media	18.97
Estrato 7	43.26	3.00	43.26	Bowles (1982) Sabbia Media	28.57

**Módulo edométrico**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Módulo edométrico (Mpa)
Estrato 1	12.36	0.30	12.36	Begemann 1974	5.18

				(Ghiaia con sabbia)	
Estrato 3	10.3	1.20	10.3	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	4.77
Estrato 5	23.69	2.10	23.69	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	7.46
Estrato 7	43.26	3.00	43.26	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	11.41

**Clasificación AGI (Assoc. It. Geolog.)**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Clasificación AGI (Assoc. It. Geolog.)
Estrato 1	12.36	0.30	12.36	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
Estrato 3	10.3	1.20	10.3	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
Estrato 5	23.69	2.10	23.69	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
Estrato 7	43.26	3.00	43.26	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO

**Peso específico**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Peso específico (KN/m <sup>3</sup> )
Estrato 1	12.36	0.30	12.36	Meyerhof ed altri	17.75
Estrato 3	10.3	1.20	10.3	Meyerhof ed altri	17.06
Estrato 5	23.69	2.10	23.69	Meyerhof ed altri	20.20
Estrato 7	43.26	3.00	43.26	Meyerhof ed altri	21.67

**Peso específico saturado**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Peso específico saturado (KN/m <sup>3</sup> )
Estrato 1	12.36	0.30	12.36	Terzaghi-Peck 1948-1967	18.93
Estrato 3	10.3	1.20	10.3	Terzaghi-Peck 1948-1967	18.83
Estrato 5	23.69	2.10	23.69	Terzaghi-Peck 1948-1967	---
Estrato 7	43.26	3.00	43.26	Terzaghi-Peck 1948-1967	---

**Módulo de Poisson**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Poisson
Estrato 1	12.36	0.30	12.36	(A.G.I.)	0.33
Estrato 3	10.3	1.20	10.3	(A.G.I.)	0.33
Estrato 5	23.69	2.10	23.69	(A.G.I.)	0.31
Estrato 7	43.26	3.00	43.26	(A.G.I.)	0.27

**Módulo de deformación al corte**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	G (Mpa)
Estrato 1	12.36	0.30	12.36	Ohsaki (Sabbie pulite)	67.75
Estrato 3	10.3	1.20	10.3	Ohsaki (Sabbie	57.08

				pulite)	
Estrato 5	23.69	2.10	23.69	Ohsaki (Sabbie pulite)	124.89
Estrato 7	43.26	3.00	43.26	Ohsaki (Sabbie pulite)	219.97

**Velocidad ondas**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Velocità onde m/s
Estrato 1	12.36	0.30	12.36		193.36
Estrato 3	10.3	1.20	10.3		176.51
Estrato 5	23.69	2.10	23.69		267.7
Estrato 7	43.26	3.00	43.26		361.75

**Licuefacción**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Potencial Licuefacción
Estrato 1	12.36	0.30	12.36	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	0.04-0.10
Estrato 3	10.3	1.20	10.3	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Estrato 5	23.69	2.10	23.69	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	0.04-0.10
Estrato 7	43.26	3.00	43.26	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	> 0.35

**Módulo de reacción Ko**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Ko
Estrato 1	12.36	0.30	12.36	Navfac 1971-1982	2.60
Estrato 3	10.3	1.20	10.3	Navfac 1971-1982	2.17
Estrato 5	23.69	2.10	23.69	Navfac 1971-1982	4.67
Estrato 7	43.26	3.00	43.26	Navfac 1971-1982	7.29

**Qc (resistencia punta penetrómetro estático)**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Qc (KPa)
Estrato 1	12.36	0.30	12.36	Robertson 1983	2424.20
Estrato 3	10.3	1.20	10.3	Robertson 1983	2020.17
Estrato 5	23.69	2.10	23.69	Robertson 1983	4646.39
Estrato 7	43.26	3.00	43.26	Robertson 1983	8484.71

**ENSAYO...SPT-06-FLORIDA-A.ALIANZA**

Equipo utilizado...  
 Ensayo realizado el  
 Profundidad ensayo  
 Nivel freático no encontrado

SPT-BR-PE  
 30/11/2004  
 3.90 mt

Profundidad (m)	Nr. Colpi	Cálculo coef. reducción del penetrómetro Chi	Res. dinámica reducida (Mpa)	Res. dinámica (Mpa)	Pres. admisible con reducción Herminier - Olandesi	Pres. admisible Herminier - Olandesi (KPa)



					(KPa)	
0.30	6	0.853	2.97	3.48	148.53	174.19
0.60	0	0.847	2.97	3.48	148.53	174.19
0.90	0	0.842	2.97	3.48	148.53	174.19
1.20	7	0.836	3.40	4.06	169.94	203.22
1.50	0	0.831	3.40	4.06	169.94	203.22
1.80	0	0.826	3.40	4.06	169.94	203.22
2.10	10	0.822	4.29	5.22	214.49	261.05
2.40	0	0.817	4.29	5.22	214.49	261.05
2.70	0	0.813	4.29	5.22	214.49	261.05
3.00	7	0.809	2.96	3.65	147.77	182.73
3.30	0	0.805	2.96	3.65	147.77	182.73
3.60	0	0.801	2.96	3.65	147.77	182.73
3.90	0	0.797	2.96	3.65	147.77	182.73

### ESTIMA PARÁMETROS GEOTÉCNICOS ENSAYO SPT-06-FLORIDA-A.ALIANZA

#### SUELOS SIN COHESIÓN

##### Densidad relativa

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Densidad relativa (%)
Estrato 1	6.18	0.30	6.18	Gibbs & Holtz 1957	61.36
Estrato 3	7.21	1.20	7.21	Gibbs & Holtz 1957	64.17
Estrato 5	10.3	2.10	10.3	Gibbs & Holtz 1957	74.31
Estrato 7	7.21	3.00	7.21	Gibbs & Holtz 1957	60.34

##### Ángulo de rozamiento interno

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Ángulo de rozamiento (°)
Estrato 1	6.18	0.30	6.18	Sowers (1961)	29.73
Estrato 3	7.21	1.20	7.21	Sowers (1961)	30.02
Estrato 5	10.3	2.10	10.3	Sowers (1961)	30.88
Estrato 7	7.21	3.00	7.21	Sowers (1961)	30.02

##### Módulo de Young

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Módulo de Young (Mpa)
Estrato 1	6.18	0.30	6.18	Bowles (1982) Sabbia Media	---
Estrato 3	7.21	1.20	7.21	Bowles (1982) Sabbia Media	---
Estrato 5	10.3	2.10	10.3	Bowles (1982) Sabbia Media	12.41
Estrato 7	7.21	3.00	7.21	Bowles (1982) Sabbia Media	---

##### Módulo edométrico

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Módulo edométrico (Mpa)
Estrato 1	6.18	0.30	6.18	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	3.94
Estrato 3	7.21	1.20	7.21	Begemann 1974	4.15

				(Ghiaia con sabbia)	
Estrato 5	10.3	2.10	10.3	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	4.77
Estrato 7	7.21	3.00	7.21	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	4.15

**Clasificación AGI (Assoc. It. Geolog.)**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Clasificación AGI (Assoc. It. Geolog.)
Estrato 1	6.18	0.30	6.18	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
Estrato 3	7.21	1.20	7.21	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
Estrato 5	10.3	2.10	10.3	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
Estrato 7	7.21	3.00	7.21	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO

**Peso específico**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Peso específico (KN/m <sup>3</sup> )
Estrato 1	6.18	0.30	6.18	Meyerhof ed altri	15.59
Estrato 3	7.21	1.20	7.21	Meyerhof ed altri	15.98
Estrato 5	10.3	2.10	10.3	Meyerhof ed altri	17.06
Estrato 7	7.21	3.00	7.21	Meyerhof ed altri	15.98

**Peso específico saturado**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Peso específico saturado (KN/m <sup>3</sup> )
Estrato 1	6.18	0.30	6.18	Terzaghi-Peck 1948-1967	18.53
Estrato 3	7.21	1.20	7.21	Terzaghi-Peck 1948-1967	18.63
Estrato 5	10.3	2.10	10.3	Terzaghi-Peck 1948-1967	18.83
Estrato 7	7.21	3.00	7.21	Terzaghi-Peck 1948-1967	18.63

**Módulo de Poisson**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Poisson
Estrato 1	6.18	0.30	6.18	(A.G.I.)	0.34
Estrato 3	7.21	1.20	7.21	(A.G.I.)	0.34
Estrato 5	10.3	2.10	10.3	(A.G.I.)	0.33
Estrato 7	7.21	3.00	7.21	(A.G.I.)	0.34

**Módulo de deformación al corte**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	G (Mpa)
Estrato 1	6.18	0.30	6.18	Ohsaki (Sabbie pulite)	35.32
Estrato 3	7.21	1.20	7.21	Ohsaki (Sabbie pulite)	40.82
Estrato 5	10.3	2.10	10.3	Ohsaki (Sabbie pulite)	57.08

				pulite)	
Estrato 7	7.21	3.00	7.21	Ohsaki (Sabbie pulite)	40.82

**Velocidad ondas**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Velocità onde m/s
Estrato 1	6.18	0.30	6.18		136.73
Estrato 3	7.21	1.20	7.21		147.68
Estrato 5	10.3	2.10	10.3		176.51
Estrato 7	7.21	3.00	7.21		147.68

**Licuefacción**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Potencial Licuefacción
Estrato 1	6.18	0.30	6.18	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Estrato 3	7.21	1.20	7.21	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Estrato 5	10.3	2.10	10.3	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Estrato 7	7.21	3.00	7.21	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04

**Módulo de reacción Ko**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Ko
Estrato 1	6.18	0.30	6.18	Navfac 1971-1982	1.26
Estrato 3	7.21	1.20	7.21	Navfac 1971-1982	1.49
Estrato 5	10.3	2.10	10.3	Navfac 1971-1982	2.17
Estrato 7	7.21	3.00	7.21	Navfac 1971-1982	1.49

**Qc (resistencia puntaza penetrómetro estático)**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Qc (KPa)
Estrato 1	6.18	0.30	6.18	Robertson 1983	1212.10
Estrato 3	7.21	1.20	7.21	Robertson 1983	1414.12
Estrato 5	10.3	2.10	10.3	Robertson 1983	2020.17
Estrato 7	7.21	3.00	7.21	Robertson 1983	1414.12

**ENSAYO...SPT-07-C.BASADRE-A.ALIANZA**

Equipo utilizado... SPT-BR-PE  
 Ensayo realizado el 30/11/2004  
 Profundidad ensayo 3.90 mt  
 Nivel freático no encontrado

Profundidad (m)	Nr. Colpi	Cálculo coef. reducción del penetrómetro Chi	Res. dinámica reducida (Mpa)	Res. dinámica (Mpa)	Pres. admisible con reducción Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. admisible Herminier - Olandesi (KPa)
0.30	7	0.853	3.47	4.06	173.28	203.22

0.60	0	0.847	3.47	4.06	173.28	203.22
0.90	0	0.842	3.47	4.06	173.28	203.22
1.20	11	0.836	5.34	6.39	267.05	319.34
1.50	0	0.831	5.34	6.39	267.05	319.34
1.80	0	0.826	5.34	6.39	267.05	319.34
2.10	6	0.822	2.57	3.13	128.69	156.63
2.40	0	0.817	2.57	3.13	128.69	156.63
2.70	0	0.813	2.57	3.13	128.69	156.63
3.00	12	0.809	5.07	6.27	253.32	313.25
3.30	0	0.805	5.07	6.27	253.32	313.25
3.60	0	0.801	5.07	6.27	253.32	313.25
3.90	0	0.797	5.07	6.27	253.32	313.25

### ESTIMA PARÁMETROS GEOTÉCNICOS ENSAYO SPT-07-C.BASADRE-A.ALIANZA

#### SUELOS SIN COHESIÓN

##### Densidad relativa

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Densidad relativa (%)
Estrato 1	7.21	0.30	7.21	Gibbs & Holtz 1957	66.25
Estrato 3	11.33	1.20	11.33	Gibbs & Holtz 1957	80.27
Estrato 5	6.18	2.10	6.18	Gibbs & Holtz 1957	57.45
Estrato 7	12.36	3.00	12.36	Gibbs & Holtz 1957	78.84

##### Ángulo de rozamiento interno

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Ángulo de rozamiento (°)
Estrato 1	7.21	0.30	7.21	Sowers (1961)	30.02
Estrato 3	11.33	1.20	11.33	Sowers (1961)	31.17
Estrato 5	6.18	2.10	6.18	Sowers (1961)	29.73
Estrato 7	12.36	3.00	12.36	Sowers (1961)	31.46

##### Módulo de Young

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Módulo de Young (Mpa)
Estrato 1	7.21	0.30	7.21	Bowles (1982) Sabbia Media	---
Estrato 3	11.33	1.20	11.33	Bowles (1982) Sabbia Media	12.91
Estrato 5	6.18	2.10	6.18	Bowles (1982) Sabbia Media	---
Estrato 7	12.36	3.00	12.36	Bowles (1982) Sabbia Media	13.42

##### Módulo edométrico

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Módulo edométrico (Mpa)
Estrato 1	7.21	0.30	7.21	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	4.15
Estrato 3	11.33	1.20	11.33	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	4.98
Estrato 5	6.18	2.10	6.18	Begemann 1974	3.94

				(Ghiaia con sabbia)	
Estrato 7	12.36	3.00	12.36	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	5.18

**Clasificación AGI (Assoc. It. Geolog.)**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Clasificación AGI (Assoc. It. Geolog.)
Estrato 1	7.21	0.30	7.21	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
Estrato 3	11.33	1.20	11.33	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
Estrato 5	6.18	2.10	6.18	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO
Estrato 7	12.36	3.00	12.36	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO

**Peso específico**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Peso específico (KN/m <sup>3</sup> )
Estrato 1	7.21	0.30	7.21	Meyerhof ed altri	15.98
Estrato 3	11.33	1.20	11.33	Meyerhof ed altri	17.36
Estrato 5	6.18	2.10	6.18	Meyerhof ed altri	15.59
Estrato 7	12.36	3.00	12.36	Meyerhof ed altri	17.75

**Peso específico saturado**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Peso específico saturado (KN/m <sup>3</sup> )
Estrato 1	7.21	0.30	7.21	Terzaghi-Peck 1948-1967	18.63
Estrato 3	11.33	1.20	11.33	Terzaghi-Peck 1948-1967	18.93
Estrato 5	6.18	2.10	6.18	Terzaghi-Peck 1948-1967	18.53
Estrato 7	12.36	3.00	12.36	Terzaghi-Peck 1948-1967	18.93

**Módulo de Poisson**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Poisson
Estrato 1	7.21	0.30	7.21	(A.G.I.)	0.34
Estrato 3	11.33	1.20	11.33	(A.G.I.)	0.33
Estrato 5	6.18	2.10	6.18	(A.G.I.)	0.34
Estrato 7	12.36	3.00	12.36	(A.G.I.)	0.33

**Módulo de deformación al corte**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	G (Mpa)
Estrato 1	7.21	0.30	7.21	Ohsaki (Sabbie pulite)	40.82
Estrato 3	11.33	1.20	11.33	Ohsaki (Sabbie pulite)	62.43
Estrato 5	6.18	2.10	6.18	Ohsaki (Sabbie pulite)	35.32
Estrato 7	12.36	3.00	12.36	Ohsaki (Sabbie pulite)	67.75

					pulite)
--	--	--	--	--	---------

**Velocidad ondas**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Velocidad onda m/s
Estrato 1	7.21	0.30	7.21		147.68
Estrato 3	11.33	1.20	11.33		185.13
Estrato 5	6.18	2.10	6.18		136.73
Estrato 7	12.36	3.00	12.36		193.36

**Licuefacción**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Potencial Licuefacción
Estrato 1	7.21	0.30	7.21	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Estrato 3	11.33	1.20	11.33	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Estrato 5	6.18	2.10	6.18	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Estrato 7	12.36	3.00	12.36	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	0.04-0.10

**Módulo de reacción Ko**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Ko
Estrato 1	7.21	0.30	7.21	Navfac 1971-1982	1.49
Estrato 3	11.33	1.20	11.33	Navfac 1971-1982	2.38
Estrato 5	6.18	2.10	6.18	Navfac 1971-1982	1.26
Estrato 7	12.36	3.00	12.36	Navfac 1971-1982	2.60

**Qc (resistencia puntaza penetrómetro estático)**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Qc (KPa)
Estrato 1	7.21	0.30	7.21	Robertson 1983	1414.12
Estrato 3	11.33	1.20	11.33	Robertson 1983	2222.19
Estrato 5	6.18	2.10	6.18	Robertson 1983	1212.10
Estrato 7	12.36	3.00	12.36	Robertson 1983	2424.20

**ENSAYO...SPT-08-P.ZELA-TACNA**

Equipo utilizado...  
 Ensayo realizado el  
 Profundidad ensayo  
 Nivel freático no encontrado

SPT-BR-PE  
 30/11/2004  
 3.90 mt

Profundidad (m)	Nr. Colpi	Cálculo coef. reducción del penetrómetro Chi	Res. dinámica reducida (Mpa)	Res. dinámica (Mpa)	Pres. admisible con reducción Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. admisible Herminier - Olandesi (KPa)
0.30	3	0.853	1.49	1.74	74.26	87.09
0.60	0	0.847	1.49	1.74	74.26	87.09
0.90	0	0.842	1.49	1.74	74.26	87.09

1.20	34	0.686	13.55	19.74	677.38	987.06
1.50	0	0.831	13.55	19.74	677.38	987.06
1.80	0	0.826	13.55	19.74	677.38	987.06
2.10	46	0.622	14.93	24.02	746.47	1200.81
2.40	0	0.817	14.93	24.02	746.47	1200.81
2.70	0	0.813	14.93	24.02	746.47	1200.81
3.00	0	0.809	14.93	24.02	746.47	1200.81
3.30	0	0.805	14.93	24.02	746.47	1200.81
3.60	0	0.801	14.93	24.02	746.47	1200.81
3.90	0	0.797	14.93	24.02	746.47	1200.81

## ESTIMA PARÁMETROS GEOTÉCNICOS ENSAYO SPT-08-P.ZELA-TACNA

### SUELOS SIN COHESIÓN

#### Densidad relativa

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Densidad relativa (%)
Estrato 1	3.09	0.30	3.09	Gibbs & Holtz 1957	43.45
Estrato 3	35.02	1.20	35.02	Gibbs & Holtz 1957	100
Estrato 5	47.38	2.10	47.38	Gibbs & Holtz 1957	100

#### Ángulo de rozamiento interno

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Ángulo de rozamiento (°)
Estrato 1	3.09	0.30	3.09	Sowers (1961)	28.87
Estrato 3	35.02	1.20	35.02	Sowers (1961)	37.81
Estrato 5	47.38	2.10	47.38	Sowers (1961)	41.27

#### Módulo de Young

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Módulo de Young (Mpa)
Estrato 1	3.09	0.30	3.09	Bowles (1982) Sabbia Media	---
Estrato 3	35.02	1.20	35.02	Bowles (1982) Sabbia Media	24.53
Estrato 5	47.38	2.10	47.38	Bowles (1982) Sabbia Media	30.59

#### Módulo edométrico

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Módulo edométrico (Mpa)
Estrato 1	3.09	0.30	3.09	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	3.32
Estrato 3	35.02	1.20	35.02	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	9.75
Estrato 5	47.38	2.10	47.38	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	12.24

#### Clasificación AGI (Assoc. It. Geolog.)

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Clasificación AGI (Assoc. It. Geolog.)
--	------	-------------------	---	-------------	--

Estrato 1	3.09	0.30	3.09	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
Estrato 3	35.02	1.20	35.02	Classificazione A.G.I. 1977	ADDENSATO
Estrato 5	47.38	2.10	47.38	Classificazione A.G.I. 1977	ADDENSATO

**Peso específico**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Peso específico (KN/m <sup>3</sup> )
Estrato 1	3.09	0.30	3.09	Meyerhof ed altri	14.22
Estrato 3	35.02	1.20	35.02	Meyerhof ed altri	21.38
Estrato 5	47.38	2.10	47.38	Meyerhof ed altri	21.87

**Peso específico saturado**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Peso específico saturado (KN/m <sup>3</sup> )
Estrato 1	3.09	0.30	3.09	Terzaghi-Peck 1948-1967	18.44
Estrato 3	35.02	1.20	35.02	Terzaghi-Peck 1948-1967	---
Estrato 5	47.38	2.10	47.38	Terzaghi-Peck 1948-1967	---

**Módulo de Poisson**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Poisson
Estrato 1	3.09	0.30	3.09	(A.G.I.)	0.35
Estrato 3	35.02	1.20	35.02	(A.G.I.)	0.28
Estrato 5	47.38	2.10	47.38	(A.G.I.)	0.26

**Módulo de deformación al corte**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	G (Mpa)
Estrato 1	3.09	0.30	3.09	Ohsaki (Sabbie pulite)	18.41
Estrato 3	35.02	1.20	35.02	Ohsaki (Sabbie pulite)	180.34
Estrato 5	47.38	2.10	47.38	Ohsaki (Sabbie pulite)	239.60

**Velocidad ondas**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Velocità onde m/s
Estrato 1	3.09	0.30	3.09		96.68
Estrato 3	35.02	1.20	35.02		325.48
Estrato 5	47.38	2.10	47.38		378.58

**Licuefacción**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Potencial Licuefacción
Estrato 1	3.09	0.30	3.09	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04



Estrato 3	35.02	1.20	35.02	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	0.10-0.35
Estrato 5	47.38	2.10	47.38	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	> 0.35

**Módulo de reacción Ko**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Ko
Estrato 1	3.09	0.30	3.09	Navfac 1971-1982	0.53
Estrato 3	35.02	1.20	35.02	Navfac 1971-1982	6.27
Estrato 5	47.38	2.10	47.38	Navfac 1971-1982	7.82

**Qc (resistencia puntaza penetrómetro estático)**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Qc (KPa)
Estrato 1	3.09	0.30	3.09	Robertson 1983	606.05
Estrato 3	35.02	1.20	35.02	Robertson 1983	6868.58
Estrato 5	47.38	2.10	47.38	Robertson 1983	9292.78

**ENSAYO...SPT-09-C.PERDIDA-TACNA**

Equipo utilizado... SPT-BR-PE  
 Ensayo realizado el 30/11/2004  
 Profundidad ensayo 3.90 mt  
 Nivel freático no encontrado

Profundidad (m)	Nr. Colpi	Cálculo coef. reducción del penetrómetro Chi	Res. dinámica reducida (Mpa)	Res. dinámica (Mpa)	Pres. admisible con reducción Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. admisible Herminier - Olandesi (KPa)
0.30	3	0.853	1.49	1.74	74.26	87.09
0.60	0	0.847	1.49	1.74	74.26	87.09
0.90	0	0.842	1.49	1.74	74.26	87.09
1.20	2	0.836	0.97	1.16	48.56	58.06
1.50	0	0.831	0.97	1.16	48.56	58.06
1.80	0	0.826	0.97	1.16	48.56	58.06
2.10	3	0.822	1.29	1.57	64.35	78.31
2.40	0	0.817	1.29	1.57	64.35	78.31
2.70	0	0.813	1.29	1.57	64.35	78.31
3.00	12	0.809	5.07	6.27	253.32	313.25
3.30	0	0.805	5.07	6.27	253.32	313.25
3.60	0	0.801	5.07	6.27	253.32	313.25
3.90	0	0.797	5.07	6.27	253.32	313.25

**ESTIMA PARÁMETROS GEOTÉCNICOS ENSAYO SPT-09-C.PERDIDA-TACNA**
**SUELOS SIN COHESIÓN**
**Densidad relativa**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Densidad relativa (%)
Estrato 1	3.09	0.30	3.09	Gibbs & Holtz 1957	43.45

Estrato 3	2.06	1.20	2.06	Gibbs & Holtz 1957	34.47
Estrato 5	3.09	2.10	3.09	Gibbs & Holtz 1957	41.09
Estrato 7	12.36	3.00	12.36	Gibbs & Holtz 1957	79.79

**Ángulo de rozamiento interno**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Ángulo de rozamiento (°)
Estrato 1	3.09	0.30	3.09	Sowers (1961)	28.87
Estrato 3	2.06	1.20	2.06	Sowers (1961)	28.58
Estrato 5	3.09	2.10	3.09	Sowers (1961)	28.87
Estrato 7	12.36	3.00	12.36	Sowers (1961)	31.46

**Módulo de Young**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Módulo de Young (Mpa)
Estrato 1	3.09	0.30	3.09	Bowles (1982) Sabbia Media	---
Estrato 3	2.06	1.20	2.06	Bowles (1982) Sabbia Media	---
Estrato 5	3.09	2.10	3.09	Bowles (1982) Sabbia Media	---
Estrato 7	12.36	3.00	12.36	Bowles (1982) Sabbia Media	13.42

**Módulo edométrico**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Módulo edométrico (Mpa)
Estrato 1	3.09	0.30	3.09	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	3.32
Estrato 3	2.06	1.20	2.06	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	3.11
Estrato 5	3.09	2.10	3.09	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	3.32
Estrato 7	12.36	3.00	12.36	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	5.18

**Clasificación AGI (Assoc. It. Geolog.)**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Clasificación AGI (Assoc. It. Geolog.)
Estrato 1	3.09	0.30	3.09	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
Estrato 3	2.06	1.20	2.06	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
Estrato 5	3.09	2.10	3.09	Classificazione A.G.I. 1977	SCIOLTO
Estrato 7	12.36	3.00	12.36	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO

**Peso específico**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Peso específico (KN/m³)
Estrato 1	3.09	0.30	3.09	Meyerhof ed altri	14.22
Estrato 3	2.06	1.20	2.06	Meyerhof ed altri	13.73
Estrato 5	3.09	2.10	3.09	Meyerhof ed altri	14.22

Estrato 7	12.36	3.00	12.36	Meyerhof ed altri	17.75
-----------	-------	------	-------	-------------------	-------

**Peso específico saturado**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Peso específico saturado (KN/m <sup>3</sup> )
Estrato 1	3.09	0.30	3.09	Terzaghi-Peck 1948-1967	18.44
Estrato 3	2.06	1.20	2.06	Terzaghi-Peck 1948-1967	18.34
Estrato 5	3.09	2.10	3.09	Terzaghi-Peck 1948-1967	18.44
Estrato 7	12.36	3.00	12.36	Terzaghi-Peck 1948-1967	18.93

**Módulo de Poisson**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Poisson
Estrato 1	3.09	0.30	3.09	(A.G.I.)	0.35
Estrato 3	2.06	1.20	2.06	(A.G.I.)	0.35
Estrato 5	3.09	2.10	3.09	(A.G.I.)	0.35
Estrato 7	12.36	3.00	12.36	(A.G.I.)	0.33

**Módulo de deformación al corte**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	G (Mpa)
Estrato 1	3.09	0.30	3.09	Ohsaki (Sabbie pulite)	18.41
Estrato 3	2.06	1.20	2.06	Ohsaki (Sabbie pulite)	12.57
Estrato 5	3.09	2.10	3.09	Ohsaki (Sabbie pulite)	18.41
Estrato 7	12.36	3.00	12.36	Ohsaki (Sabbie pulite)	67.75

**Velocidad ondas**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Velocità onde m/s
Estrato 1	3.09	0.30	3.09		96.68
Estrato 3	2.06	1.20	2.06		78.94
Estrato 5	3.09	2.10	3.09		96.68
Estrato 7	12.36	3.00	12.36		193.36

**Licuefacción**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Potencial Licuefacción
Estrato 1	3.09	0.30	3.09	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Estrato 3	2.06	1.20	2.06	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Estrato 5	3.09	2.10	3.09	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04
Estrato 7	12.36	3.00	12.36	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	0.04-0.10

**Módulo de reacción Ko**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Ko
Estrato 1	3.09	0.30	3.09	Navfac 1971-1982	0.53
Estrato 3	2.06	1.20	2.06	Navfac 1971-1982	0.28
Estrato 5	3.09	2.10	3.09	Navfac 1971-1982	0.53
Estrato 7	12.36	3.00	12.36	Navfac 1971-1982	2.60

**Qc (resistencia puntaza penetrómetro estático)**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Qc (KPa)
Estrato 1	3.09	0.30	3.09	Robertson 1983	606.05
Estrato 3	2.06	1.20	2.06	Robertson 1983	404.03
Estrato 5	3.09	2.10	3.09	Robertson 1983	606.05
Estrato 7	12.36	3.00	12.36	Robertson 1983	2424.20

**ENSAYO...SPT-10-ESTADIO-TACNA**

Equipo utilizado... SPT-BR-PE  
 Ensayo realizado el 30/11/2004  
 Profundidad ensayo 3.90 mt  
 Nivel freático no encontrado

Profundidad (m)	Nr. Colpi	Cálculo coef. reducción del penetrómetro Chi	Res. dinámica reducida (Mpa)	Res. dinámica (Mpa)	Pres. admisible con reducción Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. admisible Herminier - Olandesi (KPa)
0.30	21	0.753	9.18	12.19	458.88	609.65
0.60	0	0.847	9.18	12.19	458.88	609.65
0.90	0	0.842	9.18	12.19	458.88	609.65
1.20	34	0.686	13.55	19.74	677.38	987.06
1.50	0	0.831	13.55	19.74	677.38	987.06
1.80	0	0.826	13.55	19.74	677.38	987.06
2.10	46	0.622	14.93	24.02	746.47	1200.81
2.40	0	0.817	14.93	24.02	746.47	1200.81
2.70	0	0.813	14.93	24.02	746.47	1200.81
3.00	0	0.809	14.93	24.02	746.47	1200.81
3.30	0	0.805	14.93	24.02	746.47	1200.81
3.60	0	0.801	14.93	24.02	746.47	1200.81
3.90	0	0.797	14.93	24.02	746.47	1200.81

**ESTIMA PARÁMETROS GEOTÉCNICOS ENSAYO SPT-10-ESTADIO-TACNA**
**SUELOS SIN COHESIÓN**
**Densidad relativa**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Densidad relativa (%)
Estrato 1	21.63	0.30	21.63	Gibbs & Holtz 1957	100
Estrato 3	35.02	1.20	35.02	Gibbs & Holtz 1957	100
Estrato 5	47.38	2.10	47.38	Gibbs & Holtz 1957	100

**Ángulo de rozamiento interno**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Ángulo de rozamiento (°)
Estrato 1	21.63	0.30	21.63	Sowers (1961)	34.06
Estrato 3	35.02	1.20	35.02	Sowers (1961)	37.81
Estrato 5	47.38	2.10	47.38	Sowers (1961)	41.27

**Módulo de Young**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Módulo de Young (Mpa)
Estrato 1	21.63	0.30	21.63	Bowles (1982) Sabbia Media	17.96
Estrato 3	35.02	1.20	35.02	Bowles (1982) Sabbia Media	24.53
Estrato 5	47.38	2.10	47.38	Bowles (1982) Sabbia Media	30.59

**Módulo edométrico**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Módulo edométrico (Mpa)
Estrato 1	21.63	0.30	21.63	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	7.05
Estrato 3	35.02	1.20	35.02	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	9.75
Estrato 5	47.38	2.10	47.38	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	12.24

**Clasificación AGI (Assoc. It. Geolog.)**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Clasificación AGI (Assoc. It. Geolog.)
Estrato 1	21.63	0.30	21.63	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
Estrato 3	35.02	1.20	35.02	Classificazione A.G.I. 1977	ADDENSATO
Estrato 5	47.38	2.10	47.38	Classificazione A.G.I. 1977	ADDENSATO

**Peso específico**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Peso específico (KN/m³)
Estrato 1	21.63	0.30	21.63	Meyerhof ed altri	19.81
Estrato 3	35.02	1.20	35.02	Meyerhof ed altri	21.38
Estrato 5	47.38	2.10	47.38	Meyerhof ed altri	21.87

**Peso específico saturado**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Peso específico saturado (KN/m³)
Estrato 1	21.63	0.30	21.63	Terzaghi-Peck 1948-1967	---
Estrato 3	35.02	1.20	35.02	Terzaghi-Peck 1948-1967	---
Estrato 5	47.38	2.10	47.38	Terzaghi-Peck 1948-1967	---

**Módulo de Poisson**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Poisson
Estrato 1	21.63	0.30	21.63	(A.G.I.)	0.31
Estrato 3	35.02	1.20	35.02	(A.G.I.)	0.28
Estrato 5	47.38	2.10	47.38	(A.G.I.)	0.26

**Módulo de deformación al corte**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	G (Mpa)
Estrato 1	21.63	0.30	21.63	Ohsaki (Sabbie pulite)	114.65
Estrato 3	35.02	1.20	35.02	Ohsaki (Sabbie pulite)	180.34
Estrato 5	47.38	2.10	47.38	Ohsaki (Sabbie pulite)	239.60

**Velocidad ondas**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Velocità onde m/s
Estrato 1	21.63	0.30	21.63		255.79
Estrato 3	35.02	1.20	35.02		325.48
Estrato 5	47.38	2.10	47.38		378.58

**Licuefacción**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Potencial Licuefacción
Estrato 1	21.63	0.30	21.63	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	0.04-0.10
Estrato 3	35.02	1.20	35.02	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	0.10-0.35
Estrato 5	47.38	2.10	47.38	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	> 0.35

**Módulo de reacción Ko**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Ko
Estrato 1	21.63	0.30	21.63	Navfac 1971-1982	4.33
Estrato 3	35.02	1.20	35.02	Navfac 1971-1982	6.27
Estrato 5	47.38	2.10	47.38	Navfac 1971-1982	7.82

**Qc (resistencia puntaza penetrómetro estático)**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Qc (KPa)
Estrato 1	21.63	0.30	21.63	Robertson 1983	4242.36
Estrato 3	35.02	1.20	35.02	Robertson 1983	6868.58
Estrato 5	47.38	2.10	47.38	Robertson 1983	9292.78

**ENSAYO...SPT-11-ENACEI-G.ALBARRACIN**

Ensayo realizado el  
 Profundidad ensayo  
 Nivel freático no encontrado

30/11/2004  
 3.90 mt

Profundidad (m)	Nr. Colpi	Cálculo coef. reducción del penetrómetro Chi	Res. dinámica reducida (Mpa)	Res. dinámica (Mpa)	Pres. admisible con reducción Herminier - Olandesi (KPa)	Pres. admisible Herminier - Olandesi (KPa)
0.30	16	0.803	7.46	9.29	372.85	464.50
0.60	0	0.847	7.46	9.29	372.85	464.50
0.90	0	0.842	7.46	9.29	372.85	464.50
1.20	28	0.736	11.97	16.26	598.49	812.87
1.50	0	0.831	11.97	16.26	598.49	812.87
1.80	0	0.826	11.97	16.26	598.49	812.87
2.10	49	0.622	15.90	25.58	795.16	1279.12
2.40	0	0.817	15.90	25.58	795.16	1279.12
2.70	0	0.813	15.90	25.58	795.16	1279.12
3.00	0	0.809	15.90	25.58	795.16	1279.12
3.30	0	0.805	15.90	25.58	795.16	1279.12
3.60	0	0.801	15.90	25.58	795.16	1279.12
3.90	0	0.797	15.90	25.58	795.16	1279.12

## ESTIMA PARÁMETROS GEOTÉCNICOS ENSAYO SPT-11-ENACEI-G.ALBARRACIN

### SUELOS SIN COHESIÓN

#### Densidad relativa

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Densidad relativa (%)
Estrato 1	16.48	0.30	16.48	Gibbs & Holtz 1957	99.86
Estrato 3	28.84	1.20	28.84	Gibbs & Holtz 1957	100
Estrato 5	50.47	2.10	50.47	Gibbs & Holtz 1957	100

#### Ángulo de rozamiento interno

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Ángulo de rozamiento (°)
Estrato 1	16.48	0.30	16.48	Sowers (1961)	32.61
Estrato 3	28.84	1.20	28.84	Sowers (1961)	36.08
Estrato 5	50.47	2.10	50.47	Sowers (1961)	42.13

#### Módulo de Young

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Módulo de Young (Mpa)
Estrato 1	16.48	0.30	16.48	Bowles (1982) Sabbia Media	15.44
Estrato 3	28.84	1.20	28.84	Bowles (1982) Sabbia Media	21.50
Estrato 5	50.47	2.10	50.47	Bowles (1982) Sabbia Media	32.10

#### Módulo edométrico

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel	Correlación	Módulo edométrico (Mpa)
--	------	-------------------	--------------------------------	-------------	-------------------------

			Freático		
Estrato 1	16.48	0.30	16.48	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	6.01
Estrato 3	28.84	1.20	28.84	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	8.50
Estrato 5	50.47	2.10	50.47	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	12.86

**Clasificación AGI (Assoc. It. Geolog.)**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Clasificación AGI (Assoc. It. Geolog.)
Estrato 1	16.48	0.30	16.48	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
Estrato 3	28.84	1.20	28.84	Classificazione A.G.I. 1977	MODERATAMENTE ADDENSATO
Estrato 5	50.47	2.10	50.47	Classificazione A.G.I. 1977	MOLTO ADDENSATO

**Peso específico**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Peso específico (KN/m <sup>3</sup> )
Estrato 1	16.48	0.30	16.48	Meyerhof ed altri	18.83
Estrato 3	28.84	1.20	28.84	Meyerhof ed altri	20.79
Estrato 5	50.47	2.10	50.47	Meyerhof ed altri	21.97

**Peso específico saturado**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Peso específico saturado (KN/m <sup>3</sup> )
Estrato 1	16.48	0.30	16.48	Terzaghi-Peck 1948-1967	19.22
Estrato 3	28.84	1.20	28.84	Terzaghi-Peck 1948-1967	---
Estrato 5	50.47	2.10	50.47	Terzaghi-Peck 1948-1967	---

**Módulo de Poisson**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Poisson
Estrato 1	16.48	0.30	16.48	(A.G.I.)	0.32
Estrato 3	28.84	1.20	28.84	(A.G.I.)	0.3
Estrato 5	50.47	2.10	50.47	(A.G.I.)	0.25

**Módulo de deformación al corte**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	G (Mpa)
Estrato 1	16.48	0.30	16.48	Ohsaki (Sabbie pulite)	88.79
Estrato 3	28.84	1.20	28.84	Ohsaki (Sabbie pulite)	150.26
Estrato 5	50.47	2.10	50.47	Ohsaki (Sabbie pulite)	254.26

**Velocidad ondas**

	Nspt	Prof. estrato	Nspt corregido	Correlación	Velocità onde
--	------	---------------	----------------	-------------	---------------



		(m)	debido al Nivel Freático		m/s
Estrato 1	16.48	0.30	16.48		223.28
Estrato 3	28.84	1.20	28.84		295.37
Estrato 5	50.47	2.10	50.47		390.73

**Licuefacción**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Potencial Licuefacción
Estrato 1	16.48	0.30	16.48	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	0.04-0.10
Estrato 3	28.84	1.20	28.84	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	0.10-0.35
Estrato 5	50.47	2.10	50.47	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	> 0.35

**Módulo de reacción Ko**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Ko
Estrato 1	16.48	0.30	16.48	Navfac 1971-1982	3.41
Estrato 3	28.84	1.20	28.84	Navfac 1971-1982	5.45
Estrato 5	50.47	2.10	50.47	Navfac 1971-1982	8.24

**Qc (resistencia puntaza penetrómetro estático)**

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Qc (KPa)
Estrato 1	16.48	0.30	16.48	Robertson 1983	3232.27
Estrato 3	28.84	1.20	28.84	Robertson 1983	5656.48
Estrato 5	50.47	2.10	50.47	Robertson 1983	9898.83