

ANEXO A:
ENSAYO TERRENO DE FUNDACIÓN



**CONSTANCIA DE USO DE EQUIPOS DE LABORATORIO
DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES**

**EL QUE SUSCRIBE JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y MATERIALES DE LA FICA**

Hace constar:

Que los tesisistas, Bach: **SAUL NAZARET NUÑEZ CCAMA** y Bach: **RANDY STEVENS GONZALES APAZA**, hicieron uso de los equipos del Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales - FICA, para realizar los ensayos requeridos para su proyecto de Tesis: "**OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE PISTAS Y VEREDAS, APLICANDO LA METODOLOGÍA DE LOSAS CORTAS EN LA CIUDAD DE PUNO**". Conducentes a la obtención del Título profesional de Ingeniero Civil.

Los ensayos que realizaron son los siguientes.

Nº	ENSAYOS	CANTIDAD	U.M.
1	Contenido de Humedad	07	Und.
2	Análisis Granulométrico Por Lavado	07	Und.
3	Limites de Consistencia	03	Und.
4	Proctor Modificado	04	Und.
5	C.B.R.	04	Und.

Los resultados obtenidos, de los ensayos, no son responsabilidad del Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales.

Se le expide la presente constancia a solicitud escrita del interesado, para adjuntar en su proyecto de Tesis.

Puno, C. U. 08 de noviembre del 2019.





UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES



PROYECTO: OPTIMIZACION DE RECURSOS EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCION DE PISTAS Y VEREDAS, APLICANDO LA METODOLOGIA DE LOSAS CORTAS EN LA CIUDAD DE PUNO

SOLICITADO: Bach. RANDY STEVENS GONZALES APAZA
Bach. SAUL NAZARET NUÑEZ CCAMA

LUGAR: Jr. EMILIO VALDIZAN

FECHA: JULIO DEL 2019

MUESTRA: CALICATA - 01

CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D 2216)

ENSAYO N°	01	02	03
Código de la Tara	J-10	S-44	S-29
Peso de la Tara g.	13.14	17.78	19.50
Peso de la Tara + M. Humeda g.	105.10	113.96	121.87
Peso de la Tara + M. Seca g.	94.81	102.92	110.15
Peso del Agua g.	10.29	11.04	11.72
Peso de Muestra Seca g.	81.67	85.14	90.65
Contenido de Humedad w%	12.6%	13.0%	12.9%
Promedio Cont. Humedad w%	12.8%		

OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el solicitante.



PROYECTO: OPTIMIZACION DE RECURSOS EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCION DE PISTAS Y VEREDAS, APLICANDO LA METODOLOGIA DE LOSAS CORTAS EN LA CIUDAD DE PUNO

SOLICITADO: Bach. RANDY STEVENS GONZALES APAZA
 Bach. SAUL NAZARET NUÑEZ CCAMA

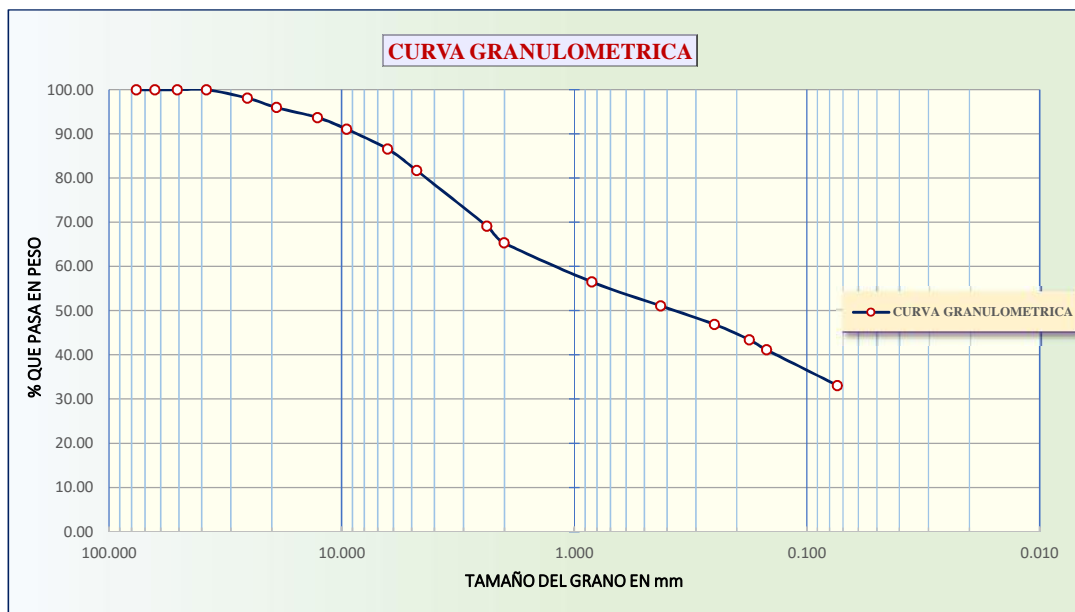
LUGAR: Jr. EMILIO VALDIZAN

FECHA: JULIO DEL 2019

MUESTRA: CALICATA - 01

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
 (ASTM D 422)**

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DATOS DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO SECO INICIAL= 3,000.00 g PESO SECO LAVADO= 2,015.40 g
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.400	56.92	1.90	1.90	98.10	LIMITES DE CONSISTENCIA:
3/4"	19.050	64.08	2.14	4.03	95.97	Límite Líquido (LL)= 32.48%
1/2"	12.700	67.86	2.26	6.30	93.70	Límite Plástico (LP)= 23.46%
3/8"	9.525	78.82	2.63	8.92	91.08	Indice de Plasticidad (IP)= 9.03%
1/4"	6.350	134.48	4.48	13.41	86.59	CARACTERISTICAS GRANULOMETRICAS:
N° 4	4.760	145.87	4.86	18.27	81.73	D10= -- Cu= --
N° 8	2.380	378.08	12.60	30.87	69.13	D30= -- Cc= --
N° 10	2.000	113.28	3.78	34.65	65.35	D60= 1.319
N° 20	0.840	265.54	8.85	43.50	56.50	CLASIFICACION DEL SUELO
N° 40	0.426	161.72	5.39	48.89	51.11	S.U.C.S.: --
N° 60	0.250	125.89	4.20	53.08	46.92	--
N° 80	0.177	104.22	3.47	56.56	43.44	AASHTO: A-2-4 (0) Grava y arena limosa o arcillosa
N° 100	0.149	69.07	2.30	58.86	41.14	
N° 200	0.074	241.69	8.06	66.92	33.08	
BASE		992.48	33.08	100.00	0.00	



OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el solicitante.

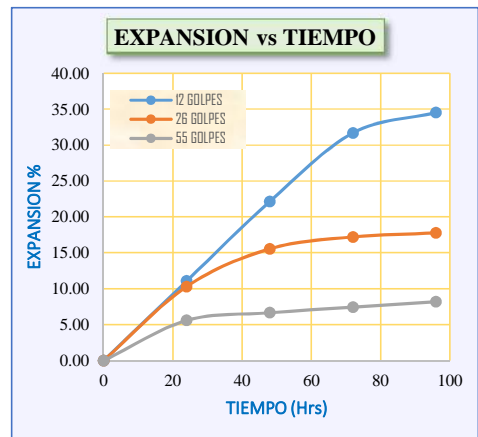
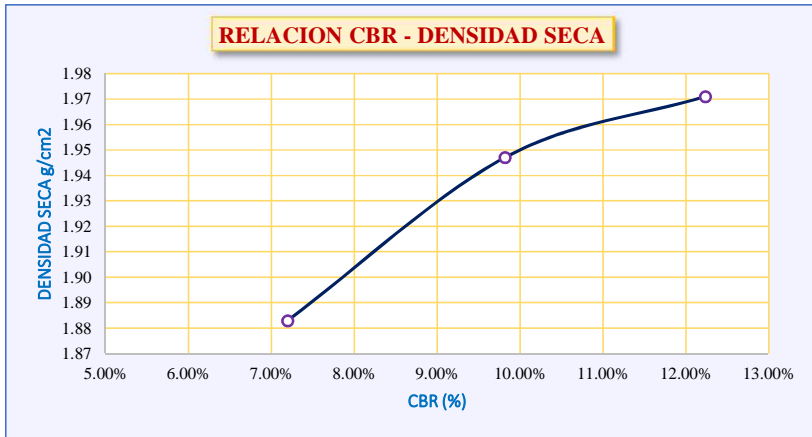
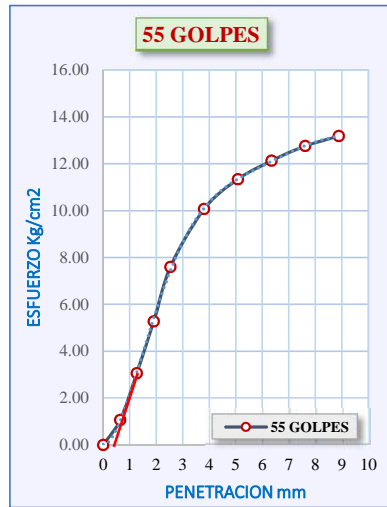
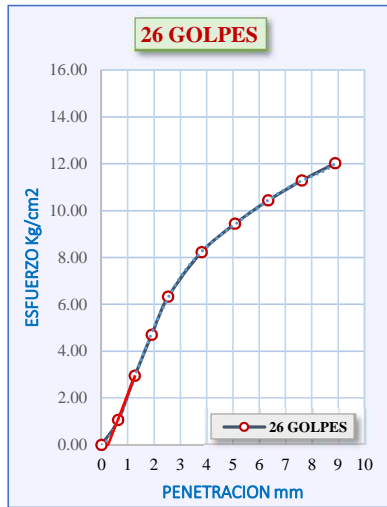
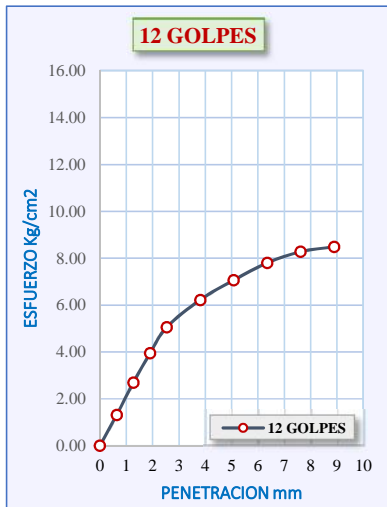


PROYECTO: OPTIMIZACION DE RECURSOS EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCION DE PISTAS Y VEREDAS, APLICANDO LA METODOLOGIA DE LOSAS CORTAS EN LA CIUDAD DE PUNO

SOLICITADO: Bach. RANDY STEVENS GONZALES APAZA **LUGAR:** Jr. EMILIO VALDIZAN
Bach. SAUL NAZARET NUÑEZ CCAMA

FECHA: AGOSTO DEL 2019 **MUESTRA:** CALICATA - 01

**ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)
ASTM D 1883**



Densidad Seca =	1.97 g/cm ³
Humedad optima:	10.64%
CBR al 100% (%):	12.24
CBR al 95%(%):	6.88



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES



PROYECTO: OPTIMIZACION DE RECURSOS EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCION DE PISTAS Y VEREDAS, APLICANDO LA METODOLOGIA DE LOSAS CORTAS EN LA CIUDAD DE PUNO

SOLICITADO: Bach. RANDY STEVENS GONZALES APAZA
Bach. SAUL NAZARET NUÑEZ CCAMA

LUGAR: Jr. EMILIO VALDIZAN

FECHA: JULIO DEL 2019

MUESTRA: CALICATA - 02

CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D 2216)

ENSAYO N°	01	02	03
Código de la Tara	A-3	A-7	S-01
Peso de la Tara g.	13.45	10.48	9.99
Peso de la Tara + M. Humeda g.	107.97	142.09	119.10
Peso de la Tara + M. Seca g.	99.39	130.43	109.27
Peso del Agua g.	8.58	11.66	9.83
Peso de Muestra Seca g.	85.94	119.95	99.28
Contenido de Humedad w%	10.0%	9.7%	9.9%
Promedio Cont. Humedad w%	9.9%		

OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el solicitante.



PROYECTO: OPTIMIZACION DE RECURSOS EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCION DE PISTAS Y VEREDAS, APLICANDO LA METODOLOGIA DE LOSAS CORTAS EN LA CIUDAD DE PUNO

SOLICITADO: Bach. RANDY STEVENS GONZALES APAZA
Bach. SAUL NAZARET NUÑEZ CCAMA

LUGAR: Jr. EMILIO VALDIZAN

FECHA: JULIO DEL 2019

MUESTRA: CALICATA - 02

**LIMITES DE CONSISTENCIA
(LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO ASTM D 4318)**

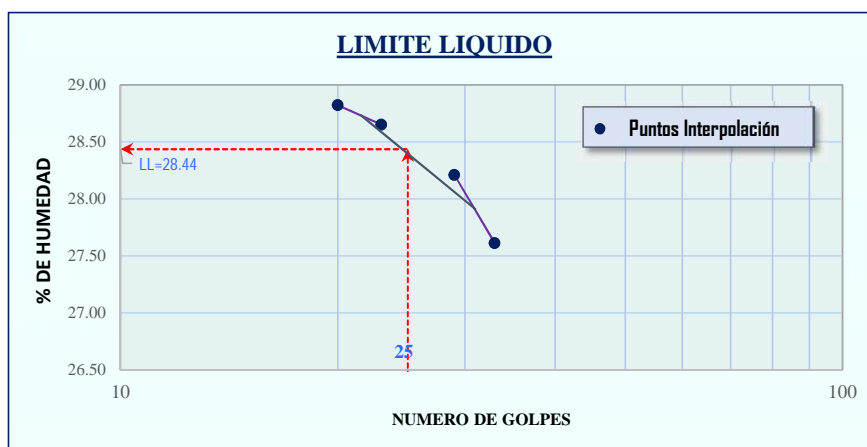
LIMITE LIQUIDO

ENSAYO	N°	01	02	03	04
CAPSULA	Cod.	S-44	S-01	A-3	A-7
PESO DE LA CAPSULA	g.	17.77	9.97	13.43	10.46
CAPSULA + SUELO HUMEDO	g.	39.63	38.75	38.90	34.60
CAPSULA + SUELO SECO	g.	34.82	32.34	33.39	29.20
AGUA	g.	4.81	6.41	5.51	5.40
PESO DEL SUELO SECO	g.	17.05	22.37	19.96	18.74
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	28.21%	28.65%	27.61%	28.82%
NUMERO DE GOLPES	N°	29	23	33	20

LIMITE PLASTICO

ENSAYO	N°	01	02		
CAPSULA	Cod.	S-61	S-29		
PESO DE LA CAPSULA	g.	22.18	19.50		
CAPSULA + SUELO HUMEDO	g.	29.65	28.62		
CAPSULA + SUELO SECO	g.	28.40	27.07		
AGUA	g.	1.25	1.55		
PESO DEL SUELO SECO	g.	6.22	7.57		
LIMITE PLASTICO	%	20.10%	20.48%		

LIMITE LIQUIDO	28.44%
LIMITE PLASTICO	20.29%
INDICE DE PLASTICIDAD	8.15%



OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el solicitante.



PROYECTO: OPTIMIZACION DE RECURSOS EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCION DE PISTAS Y VEREDAS, APLICANDO LA METODOLOGIA DE LOSAS CORTAS EN LA CIUDAD DE PUNO

SOLICITADO: Bach. RANDY STEVENS GONZALES APAZA
 Bach. SAUL NAZARET NUÑEZ CCAMA

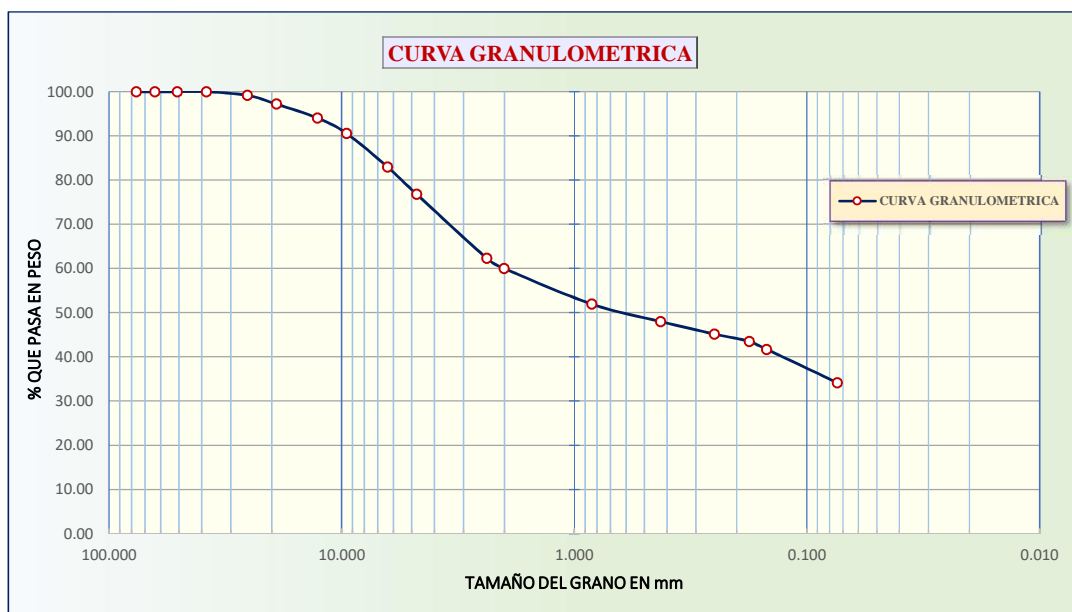
LUGAR: Jr. EMILIO VALDIZAN

FECHA: JULIO DEL 2019

MUESTRA: CALICATA - 02

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
 (ASTM D 422)**

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DATOS DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO SECO INICIAL= 3,037.00 g PESO SECO LAVADO= 2,006.22 g
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.400	25.48	0.84	0.84	99.16	LIMITES DE CONSISTENCIA:
3/4"	19.050	59.59	1.96	2.80	97.20	Límite Líquido (LL)= 28.44%
1/2"	12.700	96.15	3.17	5.97	94.03	Límite Plástico (LP)= 20.29%
3/8"	9.525	105.53	3.47	9.44	90.56	Indice de Plasticidad (IP)= 8.15%
1/4"	6.350	230.77	7.60	17.04	82.96	CARACTERISTICAS GRANULOMETRICAS:
N° 4	4.760	187.32	6.17	23.21	76.79	D10= -- Cu= --
N° 8	2.380	438.49	14.44	37.65	62.35	D30= -- Cc= --
N° 10	2.000	70.83	2.33	39.98	60.02	D60= 1.997
N° 20	0.840	245.74	8.09	48.07	51.93	CLASIFICACION DEL SUELO
N° 40	0.426	119.03	3.92	51.99	48.01	S.U.C.S.: --
N° 60	0.250	86.55	2.85	54.84	45.16	--
N° 80	0.177	50.11	1.65	56.49	43.51	AASHTO: A-2-4 (0) Grava y arena limosa o arcillosa
N° 100	0.149	54.76	1.80	58.29	41.71	
N° 200	0.074	229.62	7.56	65.85	34.15	
BASE		1037.03	34.15	100.00	0.00	



OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el solicitante.



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES



PROYECTO:

**OPTIMIZACION DE RECURSOS EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCION DE PISTAS Y VEREDAS,
APLICANDO LA METODOLOGIA DE LOSAS CORTAS EN LA CIUDAD DE PUNO**

SOLICITADO:

Bach. RANDY STEVENS GONZALES APAZA
Bach. SAUL NAZARET NUÑEZ CCAMA

LUGAR:

Jr. EMILIO VALDIZAN

FECHA:

AGOSTO DEL 2019

MUESTRA:

CALICATA - 02

**ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)
ASTM D 1883**

MOLDE N°	01	02	03
NUMERO DE CAPAS	5	5	5
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	12	26	55

CONDICIONES DE LA MUESTRA		SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
Peso Suelo Húmedo + Molde	g.	11317	11573	11227	11431	11435	11548
Peso del Molde	g.	6802	6802	6708	6708	6801	6801
Peso del Suelo Húmedo	g.	4515	4771	4519	4723	4634	4747
Volumen del Suelo	cm3	2177.501	2177.501	2121.376	2121.376	2112.176	2112.176
Densidad del Suelo Húmedo	g/cm3	2.073	2.191	2.13	2.226	2.194	2.247

CAPSULA	Cod.	A-100	S-42	M-32	S-22	M-33	M-26
Peso Suelo Húmedo + Cápsula	g.	171.16	84.15	146.01	125.47	152.33	76.08
Peso del Suelo Seco+ Cápsula	g.	158.10	74.23	133.89	110.65	139.722	69.42
Peso de la Cápsula	g.	31.92	18.12	16.41	10.37	17.22	17.42
Peso del Agua	g.	13.06	9.92	12.12	14.82	12.608	6.66
Peso del Suelo Seco	g.	126.18	56.11	117.48	100.28	122.502	52
% de Humedad	%	10.35%	17.68%	10.32%	14.78%	10.29%	12.81%
Densidad del Suelo Seco	g/cm3	1.879	1.862	1.931	1.939	1.989	1.992
Promedio Densidad Suelo Seco	g/cm3	1.871		1.935		1.991	

EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Tiempo (hr.)	Dial	Expansión		Dial	Expansión		Dial	Expansión	
				mm	%		mm	%		mm	%
19/08/2019	5:00 p. m.	0 h	7.980	0.000	0.000	4.450	0.000	0.000	19.450	0.000	0.000
20/08/2019	5:00 p. m.	24 h	8.585	0.605	5.042	4.905	0.455	3.902	19.760	0.310	2.663
21/08/2019	5:00 p. m.	48 h	9.050	1.070	8.917	5.210	0.760	6.518	19.980	0.530	4.553
22/08/2019	5:00 p. m.	72 h	9.335	1.355	11.292	5.405	0.955	8.190	20.120	0.670	5.756
23/08/2019	5:00 p. m.	96 h	9.480	1.500	12.500	5.465	1.015	8.705	20.195	0.745	6.400

PENETRACIÓN

Penetración mm	Tiempo [mm:ss]	Carga Est. Kg/cm2	Molde N° 01				Molde N° 02				Molde N° 03			
			Carga			Correc. %	Carga			Correc. %	Carga			Correc. %
			Dial KN	Kg	Kg/cm2		Dial KN	Kg	Kg/cm2		Dial KN	Kg	Kg/cm2	
0.00	00:00		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	
0.64	00:30		0.27	27.53	1.42		0.35	35.69	1.84		0.65	66.28	3.43	
1.27	01:00		0.47	47.93	2.48		0.67	68.32	3.53		1.06	108.09	5.59	
1.91	01:30		0.67	68.32	3.53		0.92	93.81	4.85		1.46	148.88	7.69	
2.54	02:00	70.31	0.87	88.71	4.58		1.18	120.32	6.22		1.89	192.72	9.96	
3.81	03:00		1.11	113.19	5.85		1.49	151.94	7.85		2.28	232.49	12.02	
5.08	04:00	105.46	1.23	125.42	6.48		1.69	172.33	8.91		2.62	267.16	13.81	
6.35	05:00		1.32	134.60	6.96		1.94	197.82	10.22		3.04	309.99	16.02	
7.62	06:00		1.44	146.84	7.59		2.11	215.16	11.12		3.36	342.62	17.71	
8.89	07:00		1.48	150.92	7.80		2.39	243.71	12.59		3.61	368.11	19.02	
10.16	08:00													
11.43	09:00													
12.70	10:00													

OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el solicitante.



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

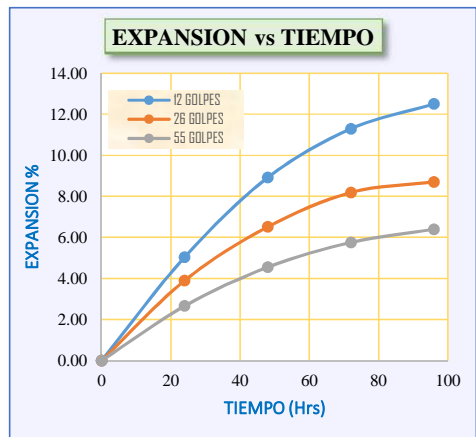
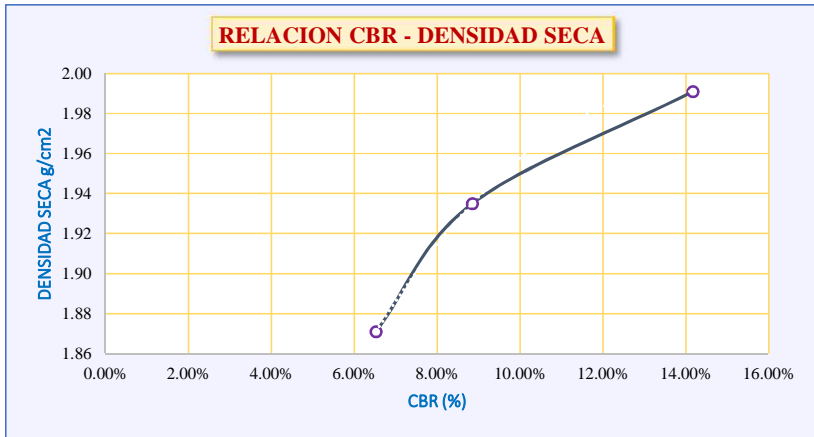
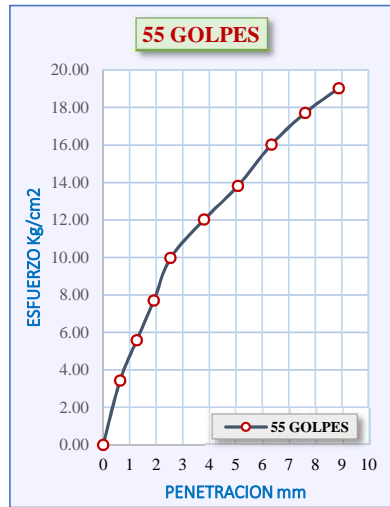
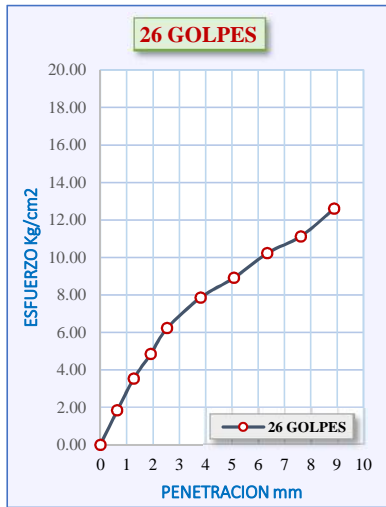
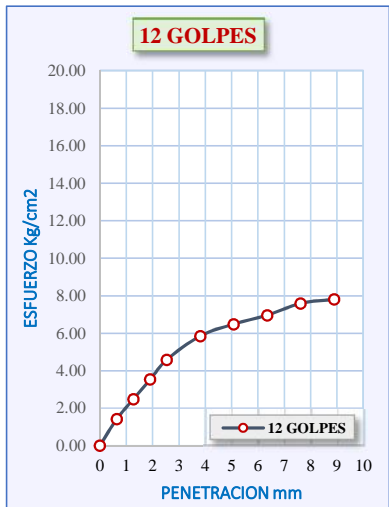


PROYECTO: OPTIMIZACION DE RECURSOS EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCION DE PISTAS Y VEREDAS, APLICANDO LA METODOLOGIA DE LOSAS CORTAS EN LA CIUDAD DE PUNO

SOLICITADO: Bach. RANDY STEVENS GONZALES APAZA **LUGAR:** Jr. EMILIO VALDIZAN
 Bach. SAUL NAZARET NUÑEZ CCAMA

FECHA: AGOSTO DEL 2019 **MUESTRA:** CALICATA - 02

**ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)
 ASTM D 1883**



Densidad Seca =	1.989 g/cm ³
Humedad optima:	10.30%
CBR al 100% (%):	14.18
CBR al 95%(%):	7.17



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES



PROYECTO: OPTIMIZACION DE RECURSOS EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCION DE PISTAS Y VEREDAS, APLICANDO LA METODOLOGIA DE LOSAS CORTAS EN LA CIUDAD DE PUNO

SOLICITADO: Bach. RANDY STEVENS GONZALES APAZA
Bach. SAUL NAZARET NUÑEZ CCAMA

LUGAR: Jr. EMILIO VALDIZAN

FECHA: JULIO DEL 2019

MUESTRA: CALICATA - 03

CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D 2216)

ENSAYO N°	01	02	03
Código de la Tara	S-18	S-61	S-32
Peso de la Tara g.	16.24	22.19	20.05
Peso de la Tara + M. Humeda g.	122.08	133.93	128.76
Peso de la Tara + M. Seca g.	114.31	125.64	120.19
Peso del Agua g.	7.77	8.29	8.57
Peso de Muestra Seca g.	98.07	103.45	100.14
Contenido de Humedad w%	7.9%	8.0%	8.6%
Promedio Cont. Humedad w%	8.2%		

OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el solicitante.



PROYECTO: OPTIMIZACION DE RECURSOS EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCION DE PISTAS Y VEREDAS, APLICANDO LA METODOLOGIA DE LOSAS CORTAS EN LA CIUDAD DE PUNO

SOLICITADO: Bach. RANDY STEVENS GONZALES APAZA
 Bach. SAUL NAZARET NUÑEZ CCAMA

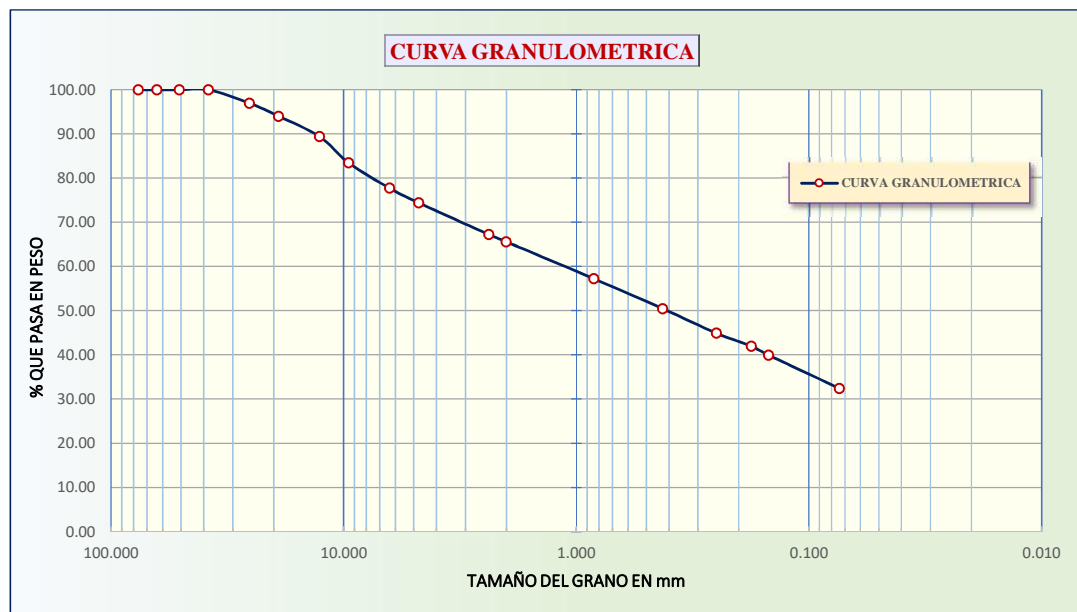
LUGAR: Jr. EMILIO VALDIZAN

FECHA: JULIO DEL 2019

MUESTRA: CALICATA - 03

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
 (ASTM D 422)**

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DATOS DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO SECO INICIAL= 3,166.00 g PESO SECO LAVADO= 2,148.14 g
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.400	96.56	3.05	3.05	96.95	LIMITES DE CONSISTENCIA:
3/4"	19.050	93.18	2.94	5.99	94.01	Límite Líquido (LL)= 26.87%
1/2"	12.700	145.92	4.61	10.60	89.40	Límite Plástico (LP)= 19.94%
3/8"	9.525	187.90	5.93	16.54	83.46	Indice de Plasticidad (IP)= 6.93%
1/4"	6.350	181.69	5.74	22.28	77.72	CARACTERISTICAS GRANULOMETRICAS:
Nº 4	4.760	104.50	3.30	25.58	74.42	D10= -- Cu= --
Nº 8	2.380	227.25	7.18	32.75	67.25	D30= -- Cc= --
Nº 10	2.000	52.48	1.66	34.41	65.59	D60= 1.242
Nº 20	0.840	264.54	8.36	42.77	57.23	CLASIFICACION DEL SUELO
Nº 40	0.426	214.18	6.77	49.53	50.47	S.U.C.S.: --
Nº 60	0.250	175.89	5.56	55.09	44.91	--
Nº 80	0.177	92.80	2.93	58.02	41.98	AASHTO: A-2-4 (0) Grava y arena limosa o arcillosa
Nº 100	0.149	64.61	2.04	60.06	39.94	
Nº 200	0.074	238.01	7.52	67.58	32.42	
BASE		1026.49	32.42	100.00	0.00	



OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el solicitante.



PROYECTO: OPTIMIZACION DE RECURSOS EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCION DE PISTAS Y VEREDAS, APLICANDO LA METODOLOGIA DE LOSAS CORTAS EN LA CIUDAD DE PUNO

SOLICITADO: Bach. RANDY STEVENS GONZALES APAZA **LUGAR:** Jr. EMILIO VALDIZAN
 Bach. SAUL NAZARET NUÑEZ CCAMA

FECHA: JULIO DEL 2019 **MUESTRA:** CALICATA - 03

**ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO
 NTP 339.141, ASTM D 1557**

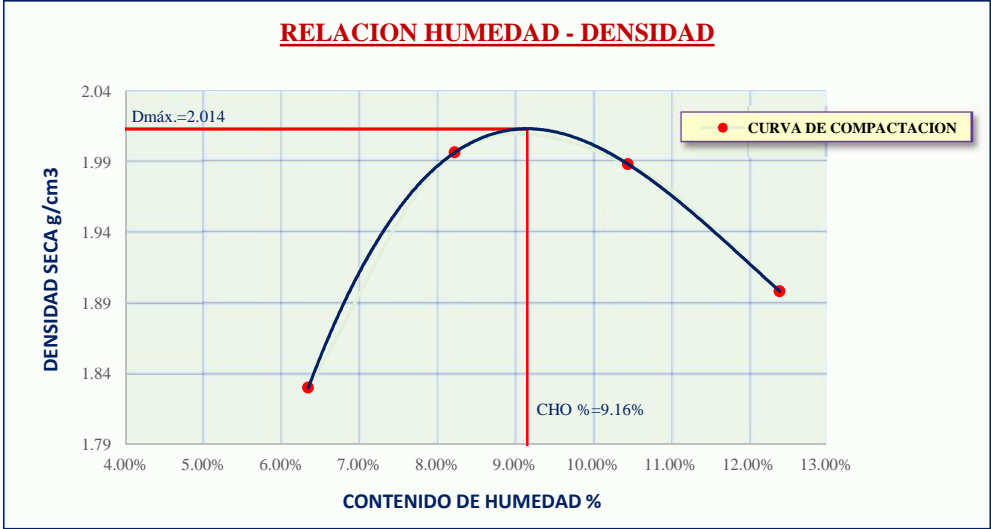
MOLDE N°	J-7	VOLUMEN DEL MOLDE (cm3)	2014.55
N° DE CAPAS	5	GOLPES POR CAPA	25

PUNTOS	Und	1	2	3	4
Peso Suelo Húmedo + Molde	g.	10,108	10,541	10,612	10,486
Peso del Molde	g.	6,187	6,187	6,187	6,187
Peso del Suelo Húmedo	g.	3,921	4,354	4,425	4,299
Densidad del Suelo Húmedo	g/cc	1.95	2.16	2.20	2.13

CAPSULA	Cod.	M-20	M-32	M-33	A-100
Peso del Suelo Húmedo + Cápsula	g.	208.74	224.27	188.04	198.03
Peso del Suelo Seco + Cápsula	g.	197.29	208.46	171.87	179.70
Peso de la Cápsula	g.	16.91	16.41	17.22	31.94
Peso del Agua	g.	11.45	15.81	16.17	18.33
Peso del Suelo Seco	g.	180.38	192.05	154.65	147.76
Contenido de Humedad	%	6.35%	8.23%	10.46%	12.41%
Densidad del Suelo Seco	g/cc	1.83	2.00	1.99	1.90

METODO: B

MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm3):	2.014
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%):	9.16%



OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el solicitante.



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES



PROYECTO:

**OPTIMIZACION DE RECURSOS EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCION DE PISTAS Y VEREDAS,
APLICANDO LA METODOLOGIA DE LOSAS CORTAS EN LA CIUDAD DE PUNO**

SOLICITADO:

Bach. RANDY STEVENS GONZALES APAZA
Bach. SAUL NAZARET NUÑEZ CCAMA

LUGAR:

Jr. EMILIO VALDIZAN

FECHA:

AGOSTO DEL 2019

MUESTRA:

CALICATA - 03

**ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)
ASTM D 1883**

MOLDE N°	01	02	03
NUMERO DE CAPAS	5	5	5
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	12	26	55

CONDICIONES DE LA MUESTRA		SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
Peso Suelo Húmedo + Molde	g.	10864	11089	12296	12483	11883	12010
Peso del Molde	g.	6715	6715	7759	7759	7184	7184
Peso del Suelo Húmedo	g.	4149	4374	4537	4724	4699	4826
Volumen del Suelo	cm3	2117.74	2117.74	2141.55	2141.55	2137.90	2137.90
Densidad del Suelo Húmedo	g/cm3	1.96	2.07	2.12	2.21	2.20	2.26

CAPSULA	Cod.	M-20	M-24	M-05	S-123	M-14	M-28
Peso Suelo Húmedo + Cápsula	g.	138.69	143.86	156.90	126.18	143.50	121.42
Peso del Suelo Seco+ Cápsula	g.	128.50	126.54	146.28	112.93	134.32	110.23
Peso de la Cápsula	g.	16.90	17.18	30.91	17.83	34.17	17.59
Peso del Agua	g.	10.19	17.32	10.62	13.25	9.18	11.19
Peso del Suelo Seco	g.	111.60	109.36	115.37	95.10	100.15	92.64
% de Humedad	%	9.13%	15.84%	9.21%	13.93%	9.17%	12.08%
Densidad del Suelo Seco	g/cm3	1.795	1.783	1.940	1.936	2.013	2.014
Promedio Densidad Suelo Seco	g/cm3	1.789		1.938		2.014	

EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Tiempo (hr.)	Dial	Expansión		Dial	Expansión		Dial	Expansión	
				mm	%		mm	%		mm	%
19/08/2019	5:00 p. m.	0 h	1.040	0.000	0.000	14.850	0.000	0.000	6.810	0.000	0.000
20/08/2019	5:00 p. m.	24 h	1.860	0.820	7.045	15.335	0.485	4.131	7.175	0.365	3.114
21/08/2019	5:00 p. m.	48 h	2.405	1.365	11.727	15.900	1.050	8.944	7.350	0.540	4.608
22/08/2019	5:00 p. m.	72 h	2.780	1.740	14.948	16.085	1.235	10.520	7.585	0.775	6.613
23/08/2019	5:00 p. m.	96 h	2.840	1.800	15.464	16.130	1.280	10.903	7.610	0.800	6.826

PENETRACIÓN

Penetración mm	Tiempo [mm:ss]	Carga Est. Kg/cm2	Molde N° 01				Molde N° 02				Molde N° 03			
			Carga			Correc. %	Carga			Correc. %	Carga			Correc. %
			Dial KN	Kg	Kg/cm2		Dial KN	Kg	Kg/cm2		Dial KN	Kg	Kg/cm2	
0.00	00:00		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	
0.64	00:30		0.30	30.59	1.58		0.38	38.75	2.00		0.26	26.51	1.37	
1.27	01:00		0.63	64.24	3.32		0.68	69.34	3.58		0.83	84.64	4.37	
1.91	01:30		0.76	77.50	4.01		1.01	102.99	5.32		1.48	150.92	7.80	
2.54	02:00	70.31	0.92	93.81	4.85		1.39	141.74	7.32		2.10	214.14	11.07	12.56
3.81	03:00		1.03	105.03	5.43		1.69	172.33	8.91		2.79	284.50	14.70	
5.08	04:00	105.46	1.05	107.07	5.53		1.95	198.84	10.28		3.22	328.34	16.97	18.08
6.35	05:00		1.15	117.27	6.06		2.28	232.49	12.02		3.55	361.99	18.71	
7.62	06:00		1.26	128.48	6.64		2.55	260.02	13.44		3.73	380.35	19.66	
8.89	07:00		1.29	131.54	6.80		2.63	268.18	13.86		3.84	391.56	20.24	
10.16	08:00													
11.43	09:00													
12.70	10:00													

OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el solicitante.

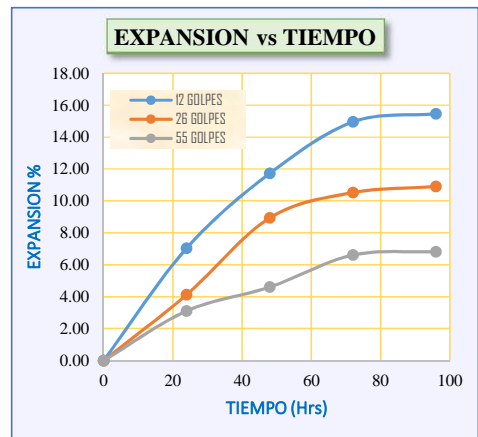
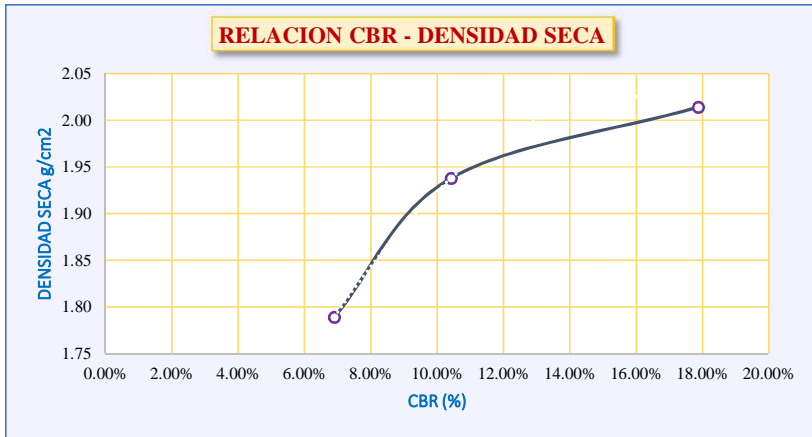
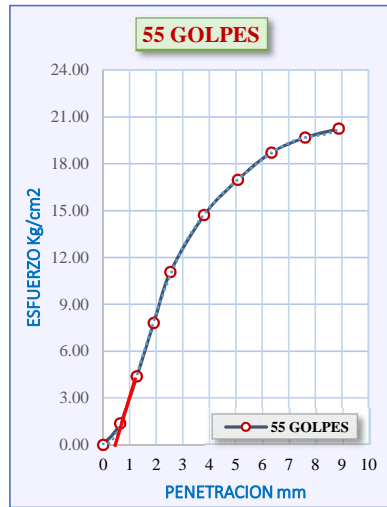
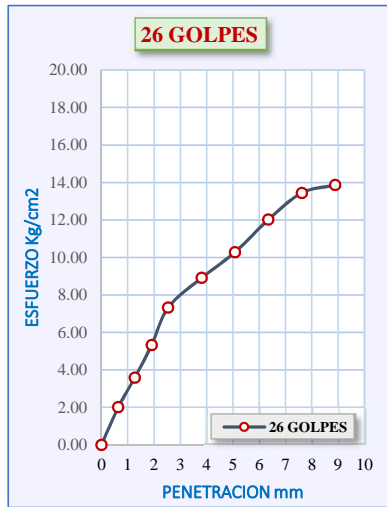
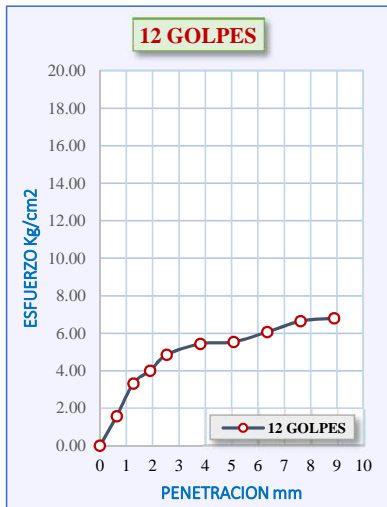


PROYECTO: OPTIMIZACION DE RECURSOS EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCION DE PISTAS Y VEREDAS, APLICANDO LA METODOLOGIA DE LOSAS CORTAS EN LA CIUDAD DE PUNO

SOLICITADO: Bach. RANDY STEVENS GONZALES APAZA **LUGAR:** Jr. EMILIO VALDIZAN
 Bach. SAUL NAZARET NUÑEZ CCAMA

FECHA: AGOSTO DEL 2019 **MUESTRA:** CALICATA - 03

**ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)
 ASTM D 1883**



Densidad Seca =	2.01 g/cm ³
Humedad optima:	9.16%
CBR al 100% (%):	17.87
CBR al 95%(%):	9.69

ANEXO B:
ENSAYO MEZCLA DE SUELOS



**CONSTANCIA DE USO DE EQUIPOS DE LABORATORIO
DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES**

**EL QUE SUSCRIBE JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE
SUELOS Y MATERIALES DE LA FICA**

Hace constar:

Que los tesisistas, Bach: **SAUL NAZARET NUÑEZ CCAMA** y Bach: **RANDY STEVENS GONZALES APAZA**, hicieron uso de los equipos del Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales - FICA, para realizar los ensayos requeridos para su proyecto de Tesis: "**OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE PISTAS Y VEREDAS, APLICANDO LA METODOLOGÍA DE LOSAS CORTAS EN LA CIUDAD DE PUNO**". Conducentes a la obtención del Título profesional de Ingeniero Civil.

Los ensayos que realizaron son los siguientes.

Nº	ENSAYOS	CANTIDAD	U.M.
1	Contenido de Humedad	07	Und.
2	Análisis Granulométrico Por Lavado	07	Und.
3	Limites de Consistencia	03	Und.
4	Proctor Modificado	04	Und.
5	C.B.R.	04	Und.

Los resultados obtenidos, de los ensayos, no son responsabilidad del Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales.

Se le expide la presente constancia a solicitud escrita del interesado, para adjuntar en su proyecto de Tesis.

Puno, C. U. 08 de noviembre del 2019.





UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES



PROYECTO: OPTIMIZACION DE RECURSOS EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCION DE PISTAS Y VEREDAS, APLICANDO LA METODOLOGIA DE LOSAS CORTAS EN LA CIUDAD DE PUNO

SOLICITADO: Bach. RANDY STEVENS GONZALES APAZA **LUGAR:** CANTERA ICHU
Bach. SAUL NAZARET NUÑEZ CCAMA

FECHA: JULIO DEL 2019 **MUESTRA:** M-01

CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D 2216)

ENSAYO N°	01	02	03
Código de la Tara	S-115	S-61	S-44
Peso de la Tara g.	16.65	22.17	17.78
Peso de la Tara + M. Humeda g.	97.87	130.27	113.18
Peso de la Tara + M. Seca g.	92.41	122.38	106.97
Peso del Agua g.	5.46	7.89	6.21
Peso de Muestra Seca g.	75.76	100.21	89.19
Contenido de Humedad w%	7.21%	7.87%	6.96%
Promedio Cont. Humedad w%	7.35%		

OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el solicitante.



PROYECTO: OPTIMIZACION DE RECURSOS EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCION DE PISTAS Y VEREDAS, APLICANDO LA METODOLOGIA DE LOSAS CORTAS EN LA CIUDAD DE PUNO

SOLICITADO: Bach. RANDY STEVENS GONZALES APAZA
 Bach. SAUL NAZARET NUÑEZ CCAMA

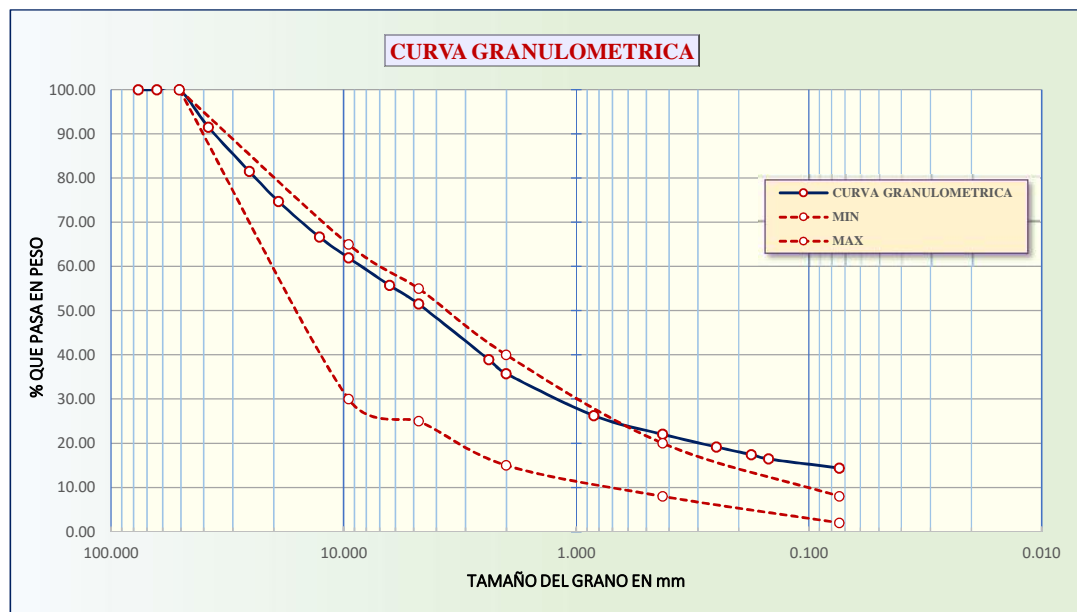
LUGAR: CANTERA ICHU

FECHA: JULIO DEL 2019

MUESTRA: M-01

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
 (ASTM D 422)**

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DATOS DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO SECO INICIAL= 2,778.00 g PESO SECO LAVADO= 2,378.60 g
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	235.64	8.48	8.48	91.52	LIMITES DE CONSISTENCIA: Límite Líquido (LL)= 23.66% Límite Plástico (LP)= 16.90% Índice de Plasticidad (IP)= 6.76%
1"	25.400	278.69	10.03	18.51	81.49	
3/4"	19.050	188.57	6.79	25.30	74.70	
1/2"	12.700	223.45	8.04	33.35	66.65	CARACTERISTICAS GRANULOMETRICAS: D10= -- Cu= -- D30= 1.341 Cc= -- D60= 8.554
3/8"	9.525	129.78	4.67	38.02	61.98	
1/4"	6.350	173.43	6.24	44.26	55.74	
N° 4	4.760	117.86	4.24	48.50	51.50	CLASIFICACION DEL SUELO S.U.C.S.: -- --
N° 8	2.380	348.92	12.56	61.06	38.94	
N° 10	2.000	88.00	3.17	64.23	35.77	
N° 20	0.840	264.51	9.52	73.75	26.25	AASHTO: A-1-b (0) Piedra, grava y arena
N° 40	0.426	117.16	4.22	77.97	22.03	
N° 60	0.250	79.82	2.87	80.84	19.16	
N° 80	0.177	48.30	1.74	82.58	17.42	
N° 100	0.149	27.08	0.97	83.56	16.44	
N° 200	0.074	56.81	2.04	85.60	14.40	
BASE		399.98	14.40	100.00	0.00	



OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el solicitante.



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES



PROYECTO: OPTIMIZACION DE RECURSOS EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCION DE PISTAS Y VEREDAS, APLICANDO LA METODOLOGIA DE LOSAS CORTAS EN LA CIUDAD DE PUNO

SOLICITADO: Bach. RANDY STEVENS GONZALES APAZA **LUGAR:** CANTERA CUTIMBO
Bach. SAUL NAZARET NUÑEZ CCAMA

FECHA: JULIO DEL 2019 **MUESTRA:** M-01 (Hormigón)

CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D 2216)

ENSAYO N°	01	02	03
Código de la Tara	B-3	S-41	A-7
Peso de la Tara g.	13.02	17.28	13.45
Peso de la Tara + M. Humeda g.	143.54	140.70	146.09
Peso de la Tara + M. Seca g.	135.80	133.30	138.69
Peso del Agua g.	7.74	7.40	7.40
Peso de Muestra Seca g.	122.78	116.02	125.24
Contenido de Humedad w%	6.30%	6.38%	5.91%
Promedio Cont. Humedad w%	6.20%		

OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el solicitante.



PROYECTO: OPTIMIZACION DE RECURSOS EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCION DE PISTAS Y VEREDAS, APLICANDO LA METODOLOGIA DE LOSAS CORTAS EN LA CIUDAD DE PUNO

SOLICITADO: Bach. RANDY STEVENS GONZALES APAZA
 Bach. SAUL NAZARET NUÑEZ CCAMA

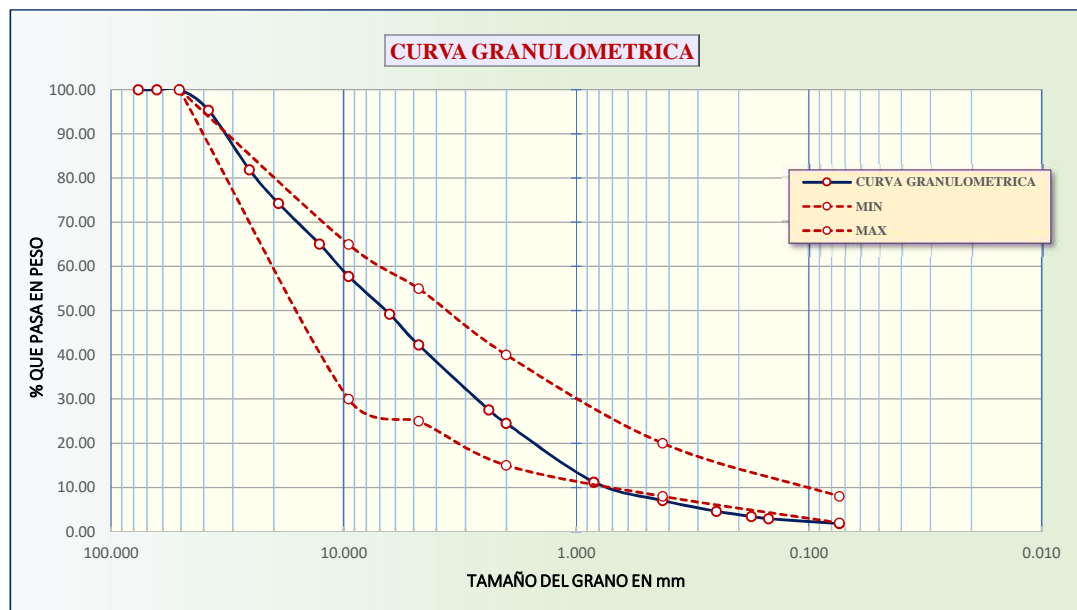
LUGAR: CANTERA CUTIMBO

FECHA: JULIO DEL 2019

MUESTRA: M-01 (Hormigón)

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
 (ASTM D 422)**

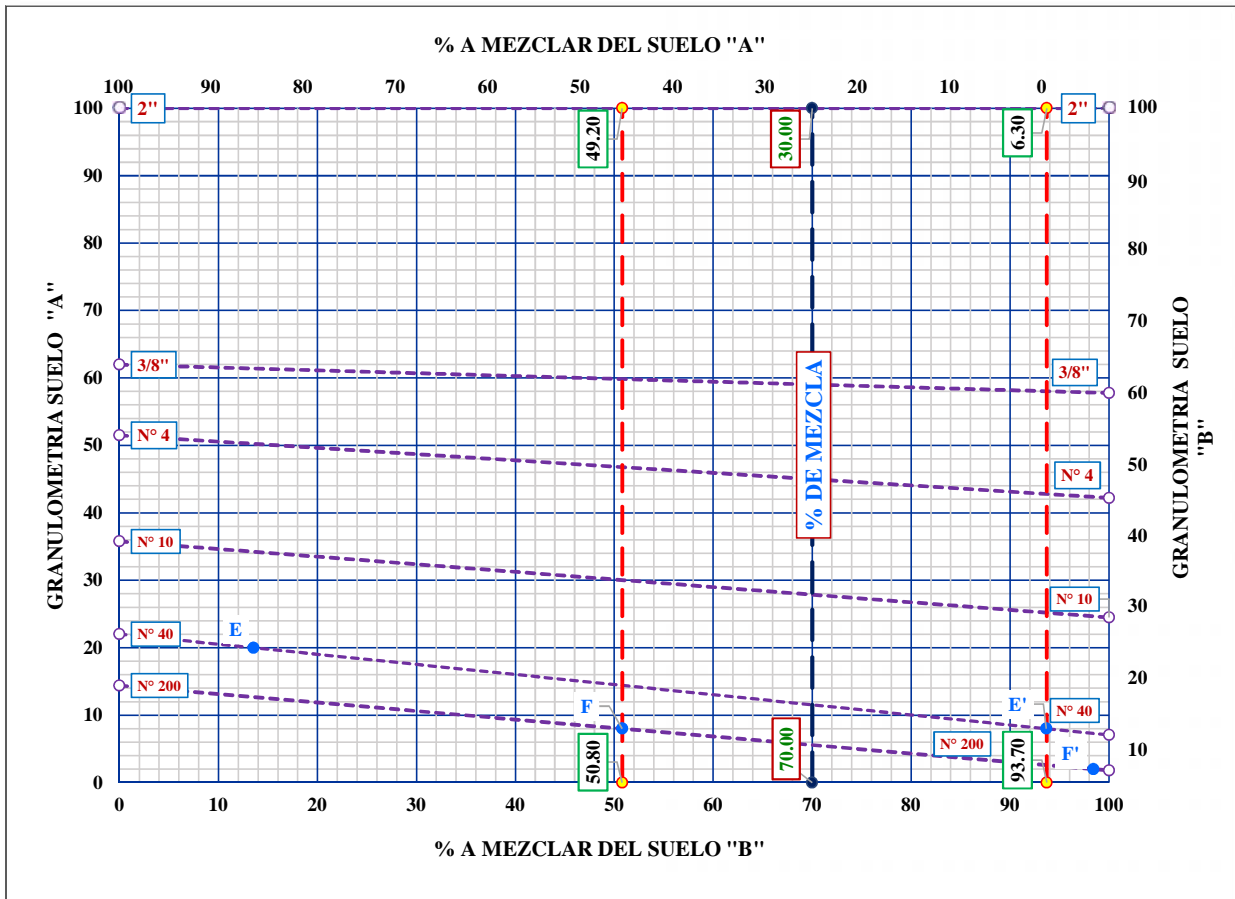
TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO (g)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DATOS DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	PESO SECO INICIAL= 4,492.00 g PESO SECO LAVADO= 4,411.20 g
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	208.94	4.65	4.65	95.35	LIMITES DE CONSISTENCIA: Límite Líquido (LL)= NP Límite Plástico (LP)= NP Índice de Plasticidad (IP)= NP
1"	25.400	604.71	13.46	18.11	81.89	
3/4"	19.050	341.50	7.60	25.72	74.28	
1/2"	12.700	413.30	9.20	34.92	65.08	CARACTERISTICAS GRANULOMETRICAS: D10= 0.738 Cu= 14.27 D30= 2.850 Cc= 1.05 D60= 10.531
3/8"	9.525	328.23	7.31	42.22	57.78	
1/4"	6.350	383.68	8.54	50.76	49.24	
N° 4	4.760	315.23	7.02	57.78	42.22	CLASIFICACION DEL SUELO S.U.C.S.: GW Grava bien graduada con arena
N° 8	2.380	657.52	14.64	72.42	27.58	
N° 10	2.000	138.97	3.09	75.51	24.49	
N° 20	0.840	596.36	13.28	88.79	11.21	AASHTO: A-1-a (0) Piedra, grava y arena
N° 40	0.426	187.06	4.16	92.95	7.05	
N° 60	0.250	109.03	2.43	95.38	4.62	
N° 80	0.177	52.53	1.17	96.55	3.45	
N° 100	0.149	23.24	0.52	97.07	2.93	
N° 200	0.074	50.79	1.13	98.20	1.80	
BASE		80.91	1.80	100.00	0.00	



OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el solicitante.

MEZCLA DE SUELOS PARA SUB-BASE

TAMICES ASTM	ABERTURA (mm)	% QUE PASA			
		SUELO "A" (C. Ichu)	SUELO "B" (C. Cutimbo)	ESPECIFICACION	
				MINIMO	MAXIMO
2"	50.8	100	100	100	100
3/8"	9.525	61.98	57.78	30	65
N° 4	4.76	51.5	42.22	25	55
N° 10	2	35.77	24.49	15	40
N° 40	0.426	22.03	7.05	8	20
N° 200	0.074	14.4	1.8	2	8





PROYECTO: OPTIMIZACION DE RECURSOS EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCION DE PISTAS Y VEREDAS, APLICANDO LA METODOLOGIA DE LOSAS CORTAS EN LA CIUDAD DE PUNO

SOLICITADO: Bach. RANDY STEVENS GONZALES APAZA
 Bach. SAUL NAZARET NUÑEZ CCAMA

FECHA: JULIO DEL 2019

MUESTRA: SUB BASE GRANULAR
PROPORCIÓN: 70% C. Cutimbo + 30% C. Ichu

**ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO
 NTP 339.141, ASTM D 1557**

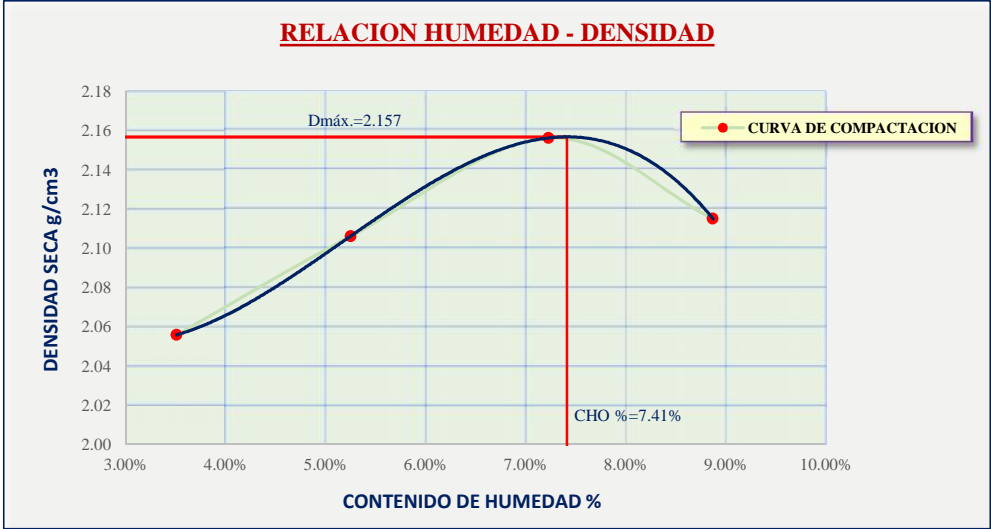
MOLDE N°	J-7	VOLUMEN DEL MOLDE (cm3)	2014.55
N° DE CAPAS	5	GOLPES POR CAPA	56

PUNTOS	Und	1	2	3	4
Peso Suelo Húmedo + Molde	g.	10,474	10,653	10,845	10,826
Peso del Molde	g.	6,187	6,187	6,187	6,187
Peso del Suelo Húmedo	g.	4,287	4,466	4,658	4,639
Densidad del Suelo Húmedo	g/cc	2.13	2.22	2.31	2.30

CAPSULA	Cod.	K-20	T-05	J-20	C-24
Peso del Suelo Húmedo + Cápsula	g.	552.86	800.94	461.53	748.88
Peso del Suelo Seco + Cápsula	g.	536.71	765.16	432.94	694.74
Peso de la Cápsula	g.	76.59	83.89	37.40	84.42
Peso del Agua	g.	16.15	35.78	28.59	54.14
Peso del Suelo Seco	g.	460.12	681.27	395.54	610.32
Contenido de Humedad	%	3.51%	5.25%	7.23%	8.87%
Densidad del Suelo Seco	g/cc	2.06	2.11	2.16	2.12

METODO: C

MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm3):	2.157
CONTENIDO DE HUMEDAD OPTIMO (%):	7.41%



OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el solicitante.



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES



PROYECTO: OPTIMIZACION DE RECURSOS EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCION DE PISTAS Y VEREDAS, APLICANDO LA METODOLOGIA DE LOSAS CORTAS EN LA CIUDAD DE PUNO

SOLICITADO: Bach. RANDY STEVENS GONZALES APAZA
Bach. SAUL NAZARET NUÑEZ CCAMA

MUESTRA: SUB BASE GRANULAR

FECHA: AGOSTO DEL 2019

PROPORCIÓN: 70% C. Cutimbo + 30% C. Ichu

**ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)
ASTM D 1883**

MOLDE N°	01	02	03
NUMERO DE CAPAS	5	5	5
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	12	26	55

CONDICIONES DE LA MUESTRA		SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
Peso Suelo Húmedo + Molde	g.	12019	12349	12416	12671	11424	11595
Peso del Molde	g.	7835	7835	7809	7809	6597	6597
Peso del Suelo Húmedo	g.	4184	4514	4607	4862	4827	4998
Volumen del Suelo	cm3	2117.74	2117.74	2125.02	2125.02	2088.63	2088.63
Densidad del Suelo Húmedo	g/cm3	1.976	2.132	2.168	2.288	2.311	2.393

CAPSULA	Cod.	M-3	A-7	T-04	A-7 S-2	M-12	B-3
Peso Suelo Húmedo + Cápsula	g.	159.76	126.38	142.95	92.47	120.94	125.59
Peso del Suelo Seco+ Cápsula	g.	150.94	111.38	135.09	83.12	114.90	114.84
Peso de la Cápsula	g.	33.05	13.45	29.44	10.46	33.06	13.05
Peso del Agua	g.	8.82	15.00	7.86	9.35	6.04	10.75
Peso del Suelo Seco	g.	117.89	97.93	105.65	72.66	81.84	101.79
% de Humedad	%	7.48%	15.32%	7.44%	12.87%	7.38%	10.56%
Densidad del Suelo Seco	g/cm3	1.838	1.849	2.018	2.027	2.152	2.164
Promedio Densidad Suelo Seco	g/cm3	1.844		2.023		2.158	

EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Tiempo (hr.)	Dial	Expansión		Dial	Expansión		Dial	Expansión	
				mm	%		mm	%		mm	%
19/08/2019	5:00 p. m.	0 h	6.740	0.000	0.000	10.210	0.000	0.000	10.970	0.000	0.000
20/08/2019	5:00 p. m.	24 h	7.585	0.845	7.259	10.985	0.775	6.635	11.400	0.430	3.746
21/08/2019	5:00 p. m.	48 h	7.850	1.110	9.536	11.170	0.960	8.219	11.430	0.460	4.007
22/08/2019	5:00 p. m.	72 h	8.085	1.345	11.555	11.265	1.055	9.033	11.495	0.525	4.573
23/08/2019	5:00 p. m.	96 h	8.190	1.450	12.457	11.340	1.130	9.675	11.535	0.565	4.922

PENETRACIÓN

Penetración mm	Tiempo [mm:ss]	Carga Est. Kg/cm2	Molde N° 01				Molde N° 02				Molde N° 03			
			Carga			Correc. %	Carga			Correc. %	Carga			Correc. %
			Dial KN	Kg	Kg/cm2		Dial KN	Kg	Kg/cm2		Dial KN	Kg	Kg/cm2	
0.00	00:00		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	
0.64	00:30		0.78	79.54	4.11		1.21	123.38	6.38		2.11	215.16	11.12	
1.27	01:00		1.37	139.70	7.22		2.73	278.38	14.39		4.98	507.81	26.24	
1.91	01:30		1.92	195.78	10.12		4.18	426.23	22.03		7.76	791.29	40.89	
2.54	02:00	70.31	2.24	228.41	11.80		5.53	563.89	29.14		9.95	1014.60	52.43	
3.81	03:00		2.77	282.46	14.60		7.12	726.03	37.52		12.89	1314.39	67.93	
5.08	04:00	105.46	3.24	330.38	17.07		8.04	819.84	42.37		14.85	1514.25	78.26	
6.35	05:00		3.57	364.03	18.81		9.16	934.05	48.27		16.40	1672.31	86.42	
7.62	06:00		4.07	415.02	21.45		10.30	1050.29	54.28		17.83	1818.13	93.96	
8.89	07:00													
10.16	08:00													
11.43	09:00													
12.70	10:00													

OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el solicitante.



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES



PROYECTO: OPTIMIZACION DE RECURSOS EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCION DE PISTAS Y VEREDAS, APLICANDO LA METODOLOGIA DE LOSAS CORTAS EN LA CIUDAD DE PUNO

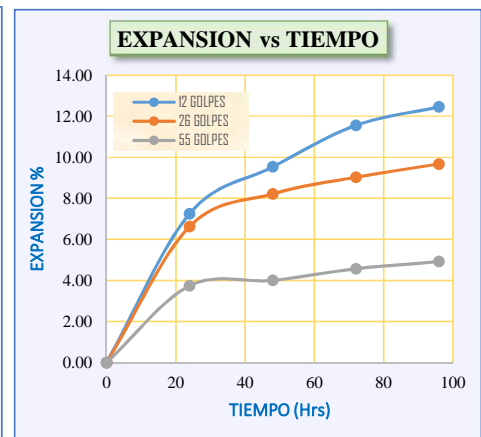
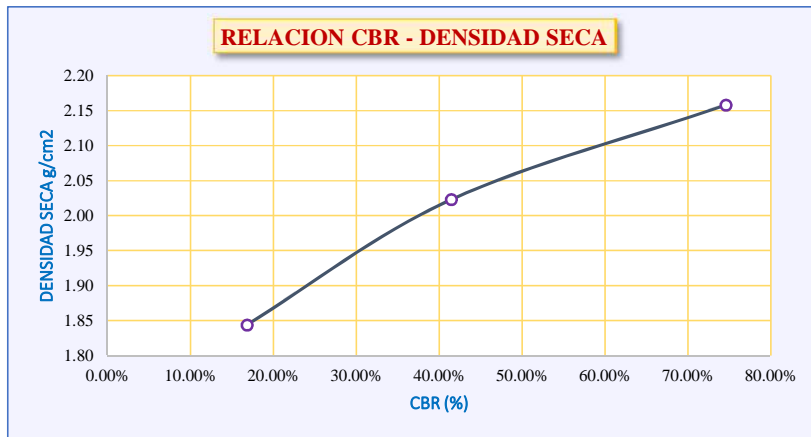
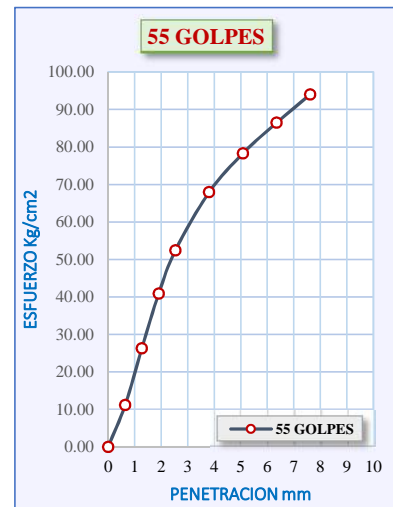
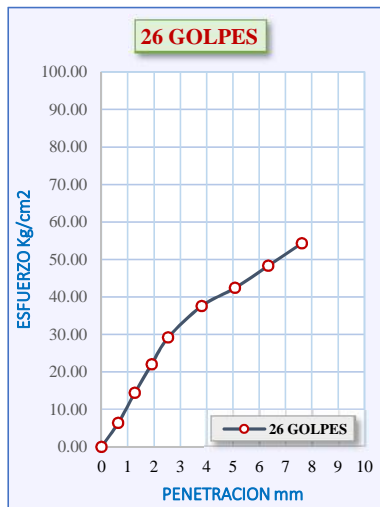
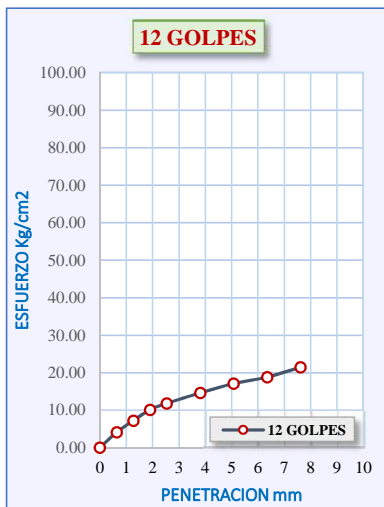
SOLICITADO: Bach. RANDY STEVENS GONZALES APAZA
Bach. SAUL NAZARET NUÑEZ CCAMA

MUESTRA: SUB BASE GRANULAR

FECHA: AGOSTO DEL 2019

PROPORCIÓN: 70% C. Cutimbo + 30% C. Ichu

**ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)
ASTM D 1883**



Densidad Seca =	2.16 g/cm ³
Humedad optima:	7.41%
CBR al 100% (%):	74.57
CBR al 95% (%):	46.25

ANEXO C:
ENSAYO DISEÑO DE MEZCLAS DE
CONCRETO RESISTENCIA 210 KG/CM²



ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

**COSTANCIA DE USO DE EQUIPOS Y LABORATORIO DE
CONSTRUCCIONES**

**EL QUE SUSCRIBE JEFE DE LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES
DE LA FICA**

Hace constar:

Que los tesisistas, conducentes a la obtención del Título profesional de Ingeniero Civil Bach: **RANDY STEVENS GONZALES APAZA y SAUL NAZARET NUÑEZ CCAMA**, hicieron uso de los equipos del Laboratorio de Construcciones - FICA, para realizar los ensayos requeridos para su proyecto de Tesis: **"OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE PISTAS Y VEREDAS, APLICANDO LA METODOLOGÍA DE LOSAS CORTAS EN LA CIUDAD DE PUNO"**.

Los ensayos que realizaron son los siguientes.

Nº	ENSAYOS	CANTIDAD
1	PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DE LOS AGREGADOS (FINO Y GRUESO)	01
2	PESO ESPECÍFICO DE LOS AGREGADOS (FINO Y GRUESO)	01
3	PORCENTAJE DE ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS (FINO Y GRUESO)	01
4	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO	06

Los resultados obtenidos, de los ensayos, no son responsabilidad del Laboratorio de Construcciones.

Se le expide la presente constancia a solicitud escrita de los interesados, para adjuntar en su proyecto de Tesis.

Puno, C. U. 05 de Noviembre de 2019.

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES-FICA

MSc. Ing. Gino F. Laque Córdova
JEFE DE LABORATORIO





CONTENIDO DE HUMEDAD AGREGADOS FINO Y GRUESO

SOLICITANTE	:	Bach. Randy Stevens Gonzales Apaza
		Bach. Saul Nazaret Nuñez Ccama
PROYECTO	:	OPTIMIZACION DE RECURSOS EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCION DE PISTAS Y VEREDAS, APLICANDO LA METODOLOGIA DE LOSAS CORTAS EN LA CIUDAD DE PUNO
UBICACIÓN	:	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
MUESTRA	:	CANTERA: CUTIMBO
DISEÑO	:	F'c = 210
FECHA	:	NOVIEMBRE 2019

AGREGADO FINO				
Nro De Tara		B-1	B-4	B-3
Peso de Tara		28.59	27.66	29.16
Peso de Tara + M. Humeda		253.84	244.97	268
Peso de Tara + M. Seca		241.5	233.2	255.08
Peso de Agua		12.34	11.77	12.92
Peso Muestra Seca		212.91	205.54	225.92
Contenido de humedad W%		5.80	5.73	5.72
Promedio cont. Humedad W%		5.75		

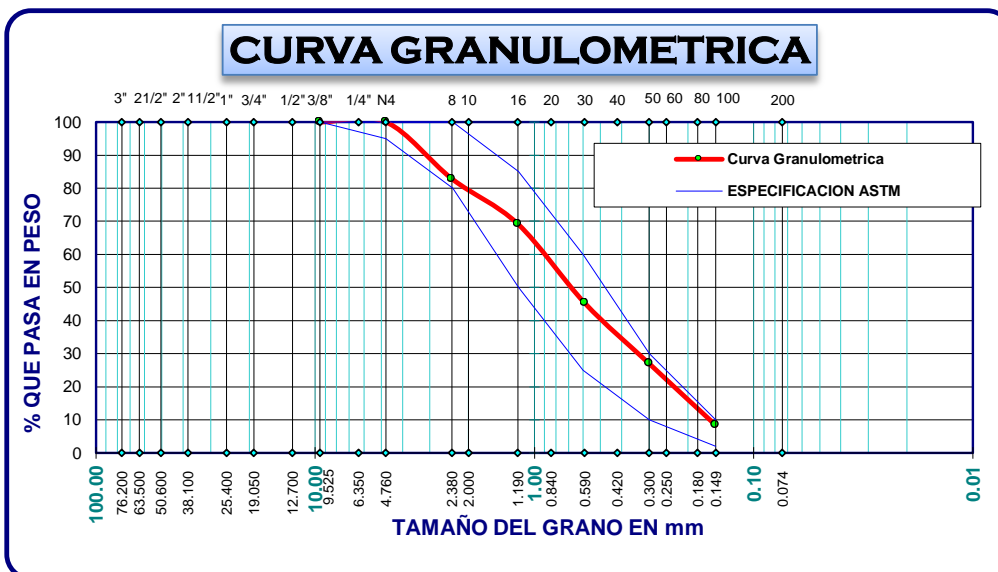
AGREGADO GRUESO				
Nro De Tara		B-7	B-8	B-9
Peso de Tara		32.13	29.77	29.14
Peso de Tara + M. Humeda		550.58	581.19	562.56
Peso de Tara + M. Seca		532.05	560.65	546.51
Peso de Agua		18.53	20.54	16.05
Peso Muestra Seca		499.92	530.88	517.37
Contenido de humedad W%		3.71	3.87	3.10
Promedio cont. Humedad W%		3.56		



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)
ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION (D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487)

SOLICITANTE	:	Bach. Randy Stevens Gonzales Apaza
		Bach. Saul Nazaret Nuñez Ccama
PROYECTO	:	OPTIMIZACION DE RECURSOS EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCION DE PISTAS Y VEREDAS, APLICANDO LA METODOLOGIA DE LOSAS CORTAS EN LA CIUDAD DE PUNO
UBICACIÓN	:	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
MUESTRA	:	CANTERA: CUTIMBO
DISEÑO	:	F'c = 210
FECHA	:	NOVIEMBRE 2019

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF. ASTM		DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200							P.L. P.S. 2078.08
2 1/2"	63.500							
2"	50.600							
1 1/2"	38.100							
1"	25.400							
3/4"	19.050							
1/2"	12.700							
3/8"	9.525						100	
1/4"	6.350							
No4	4.760	0.00	0.00	0.00	100.00	95	100	
No8	2.380	356.59	17.16	17.16	82.84	80	100	
No10	2.000							
No16	1.190	283.77	13.66	30.81	69.19	50	85	
No20	0.840							
No30	0.590	496.51	23.89	54.71	45.29	25	60	
No40	0.420							
No50	0.300	379.79	18.28	72.98	27.02	10	30	
No60	0.250							
No80	0.180							
No100	0.149	387.55	18.65	91.63	8.37	2	10	
No200	0.074	44.72	2.15	93.79	6.21			
BASE		129.15	6.21	100.00	0.00			MODULO DE FINEZA : 2.67
TOTAL		2078.08	100.00					
% PERDIDA		0.0%						
								El modulo de fineza debe de estar dentro de los limites de 2.35 - 3.15, no debiendo excederse el limite en mas o menos 0.2 Max 3.35



OBSERVACIONES:

El muestreo fue realizado por el solicitante a su entera responsabilidad y proporcionado al laboratorio con la siguiente descripción:

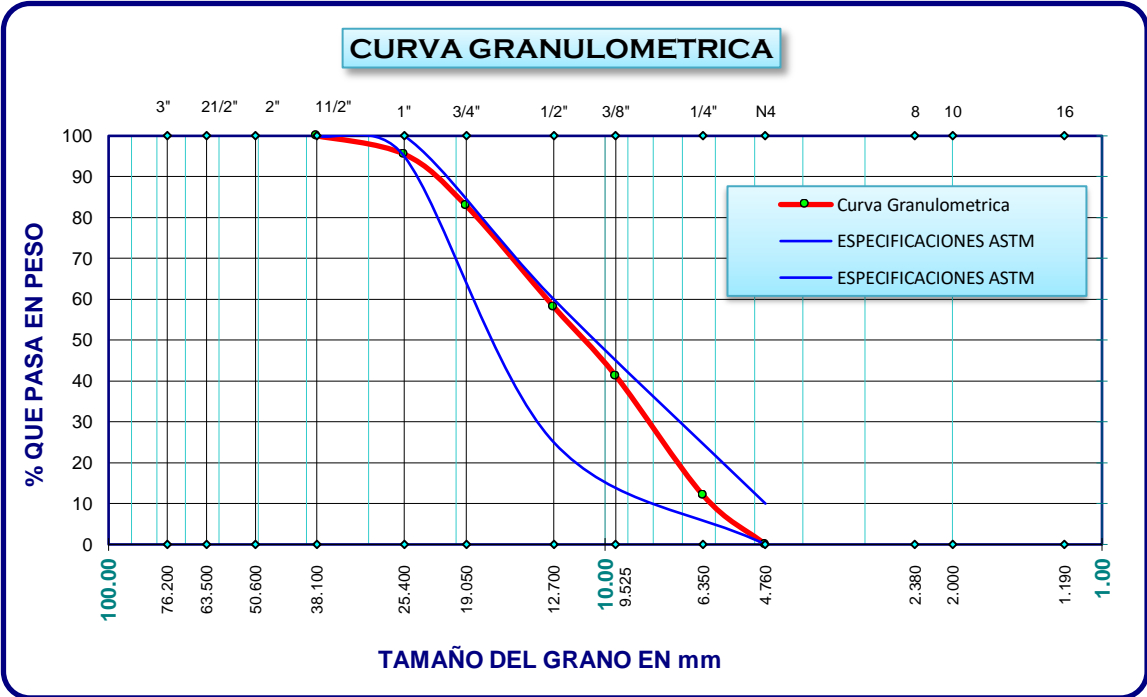
- 1.-Nombre de la cantera.
- 2.-Ubicación de la cantera.



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)
ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION (D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487)

SOLICITANTE	:	Bach. Randy Stevens Gonzales Apaza
		Bach. Saul Nazaret Nuñez Ccama
PROYECTO	:	OPTIMIZACION DE RECURSOS EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCION DE PISTAS Y VEREDAS, APLICANDO LA METODOLOGIA DE LOSAS CORTAS EN LA CIUDAD DE PUNO
UBICACIÓN	:	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
MUESTRA	:	CANTERA: CUTIMBO
DISEÑO	:	F'c = 210
FECHA	:	NOVIEMBRE 2019

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF. ASTM C-33	TAMAÑO MAXIMO: 1 1/2"
3"	76.200						DESCRIP. DE LA MUESTRA P.M 2467.92 P.I 2467.92
2 1/2"	63.500						
2"	50.600						
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	100 100	
1"	25.400	110.51	4.48	4.48	95.52	95 100	
3/4"	19.050	312.01	12.64	17.12	82.88	100 100	
1/2"	12.700	609.71	24.71	41.83	58.17	25 60	
3/8"	9.525	417.77	16.93	58.75	41.25		
1/4"	6.350	683.14	27.68				
No4	4.760	334.78	13.57	100.00	0.00	0 10	
No8	2.380						MODULO DE FINEZA : 6.76 OBS: TAMIZAR POR LA MALLA N° 4 PARA SEPARAR EL AG. GRUESO Y FINO
No10	2.000						
No16	1.190						
No20	0.840						
No30	0.590						
No40	0.420						
No50	0.300						
No60	0.250						
No80	0.180						
No100	0.149						
No200	0.074						
BASE		0.00	0.00	100.00	0.00		
TOTAL		2467.92	100.00				
% PERDIDA		U					





**PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN
AGREGADOS FINO Y GRUESO PARA DISEÑO DE MEZCLAS**

SOLICITANTE :	Bach. Randy Stevens Gonzales Apaza
	Bach. Saul Nazaret Nuñez Ccama
PROYECTO :	OPTIMIZACION DE RECURSOS EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCION DE PISTAS Y VEREDAS, APLICANDO LA METODOLOGIA DE LOSAS CORTAS EN LA CIUDAD DE PUNO
UBICACIÓN :	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
MUESTRA :	CANTERA: CUTIMBO
DISEÑO :	F'c = 210
FECHA :	NOVIEMBRE 2019

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADO FINO

I.- DATOS

S	PESO DE LA MUESTRA DE ARENA SUPERFICIALMENTE SECA	500.00
B	PESO DEL PICNOMETRO +PESO DEL AGUA	706.95
C	PESO DE LA ARENA SUPERFICIALMENTE SECA+PESO DEL PICNOMETRO+PESO DEL AGUA	1003.21
A	PESO DE LA ARENA SECADA AL HORNO	478.75

II.- RESULTADOS

1	PESO ESPECIFICO APARENTE (A/(B+S-C))	2.35
2	PESO ESPECIFICO APARENTE (SSS)	2.45
3	PORCENTAJE DE ABSORCION: %ABS((S-A)/A)	4.44

PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADO GRUESO

I.- DATOS

A	PESO DE LA MUESTRA SECADA AL HORNO GR.	1934.58
S	PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA GR.	2000.00
	PESO DE LA CANASTILLA SUMERGIDA	166.29
	PESO DE LA CANASTILLA SUMERGIDA + MUESTRA SSS SUMERGIDA	1339.28
C	PESO DE LA MUESTRA SATURADA SUPERFICIALMENTE SECA SUMERGIDA EN AGUA	1172.99

II.- RESULTADOS

1	PESO ESPECIFICO APARENTE (A/(S-C))	2.34
2	PESO ESPECIFICO APARENTE (SSS)	2.42
3	PORCENTAJE DE ABSORCION: %ABS(S-A)/A)	3.38



PESO ESPECIFICO UNITARIO
AGREGADOS FINO Y GRUESO

SOLICITANTE :	Bach. Randy Stevens Gonzales Apaza
	Bach. Saul Nazaret Nuñez Ccama
PROYECTO :	OPTIMIZACION DE RECURSOS EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCION DE PISTAS Y VEREDAS, APLICANDO LA METODOLOGIA DE LOSAS CORTAS EN LA CIUDAD DE PUNO
UBICACIÓN :	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
MUESTRA :	CANTERA: CUTIMBO
DISEÑO :	F'c = 210
FECHA :	NOVIEMBRE 2019

AGREGADO FINO
PESO UNITARIO SUELTO

MOLDE NRO.	I	II	III
PESO DEL MOLDE gr.	10025.000	10025.000	10025.000
PESO MOLDE + MUESTRA gr.	18570.000	18575.000	18545.000
PESO DE LA MUESTRA gr.	8545.000	8550.000	8520.000
VOLUMEN DEL MOLDE cm3,	5494.129	5494.129	5494.129
PESO UNITARIO Gr/Cm3,	1.555	1.556	1.551
PESO UNITARIO HUMEDO KG/M3,		1554	
PESO UNITARIO SECO KG/M3,		1554	

PESO UNITARIO COMPACTADO

MOLDE NRO.	I	II	III
PESO DEL MOLDE gr.	10025.000	10025.000	10025.000
PESO MOLDE + MUESTRA gr.	19265.000	19375.000	19365.000
PESO DE LA MUESTRA gr.	9240.000	9350.000	9340.000
VOLUMEN DEL MOLDE cm3	5494.129	5494.129	5494.129
PESO UNITARIO Gr/Cm3	1.682	1.702	1.700
PESO UNITARIO HUMEDO KG/M3		1695	
PESO UNITARIO SECO KG/M3,		1695	

AGREGADO GRUESO
PESO UNITARIO SUELTO

MOLDE NRO.	I	II	III
PESO DEL MOLDE gr.	10025.000	10025.000	10025.000
PESO MOLDE + MUESTRA gr.	18150.000	18305.000	18190.000
PESO DE LA MUESTRA gr.	8125.000	8280.000	8165.000
VOLUMEN DEL MOLDE cm3	5494.129	5494.129	5494.129
PESO UNITARIO Gr/Cm3	1.479	1.507	1.486
PESO UNITARIO HUMEDO KG/M3		1491	
PESO UNITARIO SECO KG/M3,		1491	

PESO UNITARIO COMPACTADO

MOLDE NRO.	I	II	III
PESO DEL MOLDE gr.	10025.000	10025.000	10025.000
PESO MOLDE + MUESTRA gr.	18760.000	18820.000	18715.000
PESO DE LA MUESTRA gr.	8735.000	8795.000	8690.000
VOLUMEN DEL MOLDE cm3	5494.129	5494.129	5494.129
PESO UNITARIO Gr/Cm3	1.590	1.601	1.582
PESO UNITARIO HUMEDO KG/M3		1591	
PESO UNITARIO SECO KG/M3,		1591	



DISEÑO DE MEZCLAS

CONCRETO $f_c=210 \text{ Kg/cm}^2$

METODO: MODULO DE FINEZA

DISEÑO REALIZADO CON UNA RELACIÓN AGUA / CEMENTO: POR RESISTENCIA

SOLICITANTE	:	Bach. Randy Stevens Gonzales Apaza
		Bach. Saul Nazaret Nuñez Ccama
PROYECTO	:	OPTIMIZACION DE RECURSOS EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCION DE PISTAS Y VEREDAS, APLICANDO LA METODOLOGIA DE LOSAS CORTAS EN LA CIUDAD DE PUNO
UBICACIÓN	:	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
MUESTRA	:	CANTERA: CUTIMBO
DISEÑO	:	$F_c = 210$
FECHA	:	NOVIEMBRE 2019

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CEMENTO	AGREGADOS	
		RUMI IP	FINO	GRUESO
TAMAÑO MAXIMO	Pulg		N° 4	1 1/2"
PESO ESPECIFICO	gr/cc	2.85	2.35	2.34
PESO UNITARIO SUELTO	Kg/m3		1554	1491
PESO UNITARIO COMPACTADO	Kg/m3		1695	1591
CONTENIDO DE HUMEDAD	%		5.75	3.56
ABSORCION	%		4.44	3.38
MODULO DE FINEZA			2.67	6.76

DOSIFICACION

f _c PROM.	TMN	SLUMP	AGUA	AIRE	Agua/cem	Factor cem.	Factor cem.	mf
f _{cr} (Kg/m ²)	(pulg)	(pulg)	(lit/m ³)	(%)	A/C	FC (Kg/m ³)	FC (bol/m ³)	Comb. De Agreg.
294	1 1/2"	3" - 4"	160	4.5	0.48	333.33	7.84	5.496

CALCULO DE LOS VALORES RELATIVOS DEL MODULO DE FINEZA

CALCULO DE RF	30.91
VOLUMEN ABSOLUTO DE LOS AGREGADOS	0.678

DOSIFICACIÓN EN PESO

DESCRIPCION	VOLUM. ABSOLUTOS	PESOS SECOS/M3	HUMEDAD	PESOS KG/M3	PROPORCION
CEMENTO	0.117	333.333		333.33	1.00
AGREGADO FINO	0.210	492.449	6.4	520.75	1.56
AGREGADO GRUESO	0.468	1095.773	2.0	1134.77	3.40
AGUA	0.160	160.000	8.4	151.61	19.33
AIRE	0.045				

Rel A/C Efectiva	0.45
------------------	------

DOSIFICACION EN VOLUMEN

DESCRIPCION	EN P3	PROPORCION
CEMENTO	7.843	1.00
AGREGADO FINO	11.189	1.43
AGREGADO GRUESO	25.956	3.31
AGUA	19.330	19.33

OBSERVACIONES:

El muestreo fue realizado por el solicitante a su entera responsabilidad y proporcionado al laboratorio con la siguiente descripción:

- 1.-Nombre de la cantera.
- 2.-Ubicación de la cantera.



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES



PROYECTO : OPTIMIZACION DE RECURSOS EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCION DE PISTAS Y VEREDAS, APLICANDO LA METODOLOGIA DE LOSAS CORTAS EN LA CIUDAD DE PUNO

SOLICITADO : Bach. RANDY STEVENS GONZALES APAZA

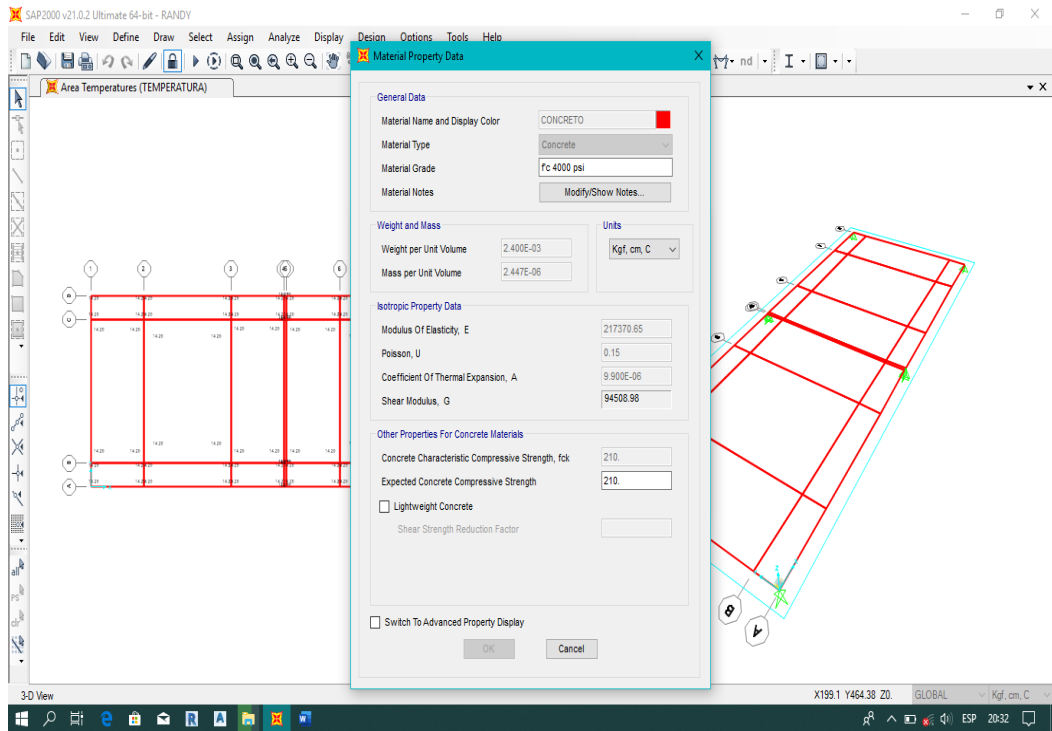
FECHA : Bach. SAUL NAZARET NUÑEZ CCAMA
SETIEMBRE 2019

DESCRIPCION	FECHA DE MOLDEO	FECHA DE ROTURA	EDAD(DIAS)	DIAM1 (CM)	DIAM2 (CM)	AREA(CM2)	FUERZA LECTURA	FIA(KG/CM2)	F'c(KG/CM2)	F'c(%)	TIPO DE ROTURA	ALTURA(CM)
BRIQUETA 01	20/09/2019	27/09/2019	7	15.22	15.28		26560	150.3	145.4		TIPO 3	30
BRIQUETA 02	20/09/2019	27/09/2019	7	15.26	15.33		27990	158.4	146.3		TIPO 5	30.5
BRIQUETA 03	20/09/2019	04/10/2019	14	15.26	15.23		31860	180.3	174.5		TIPO 5	30.5
BRIQUETA 04	20/09/2019	04/10/2019	14	15.28	15.3		35000	198.1	190.6		TIPO 3	30.5
BRIQUETA 05	20/09/2019	14/10/2019	28	15.3	15.27		39121	219.3	213.2		TIPO 3	30
BRIQUETA 06	20/09/2019	14/10/2019	28	15.26	15.28		38736	216.2	211.1		TIPO 3	30.5

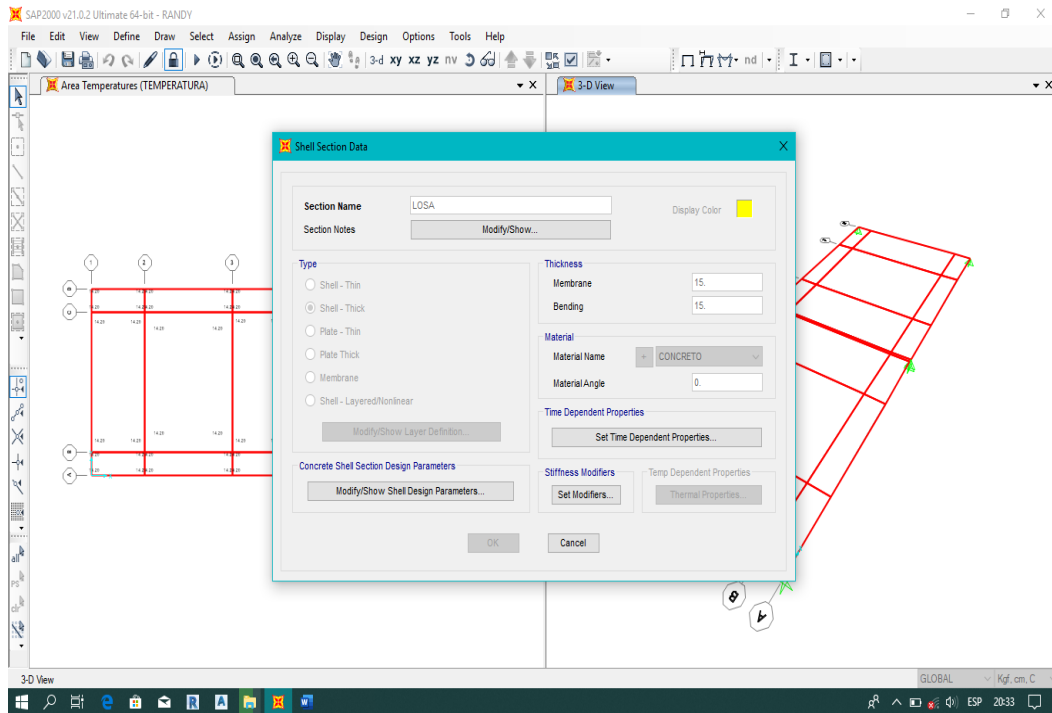
ANEXO D:
FICHAS DE AFORO VEHICULAR JR.
EMILIO VALDIZAN

ANEXO E:
CALCULO DE TENSIONES PROGRAMA
SAP2000

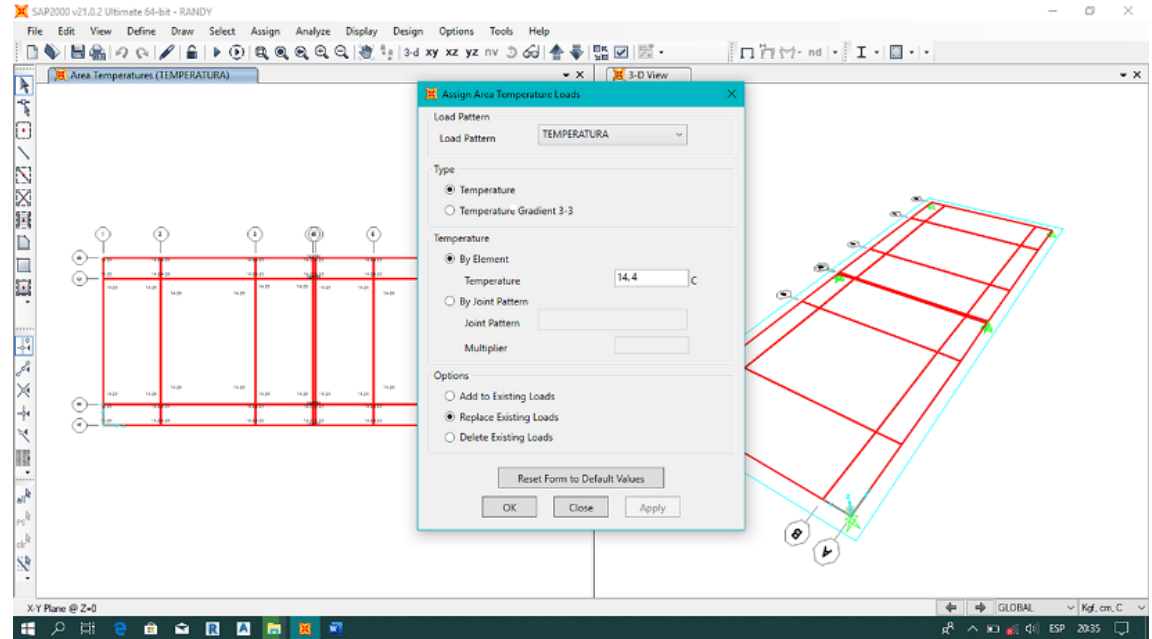
➤ ASIGNACIÓN DEL MATERIAL CONCRETO 210 kg/cm² EN SAP 2000 (METODOLOGÍAS CONVENCIONALES)



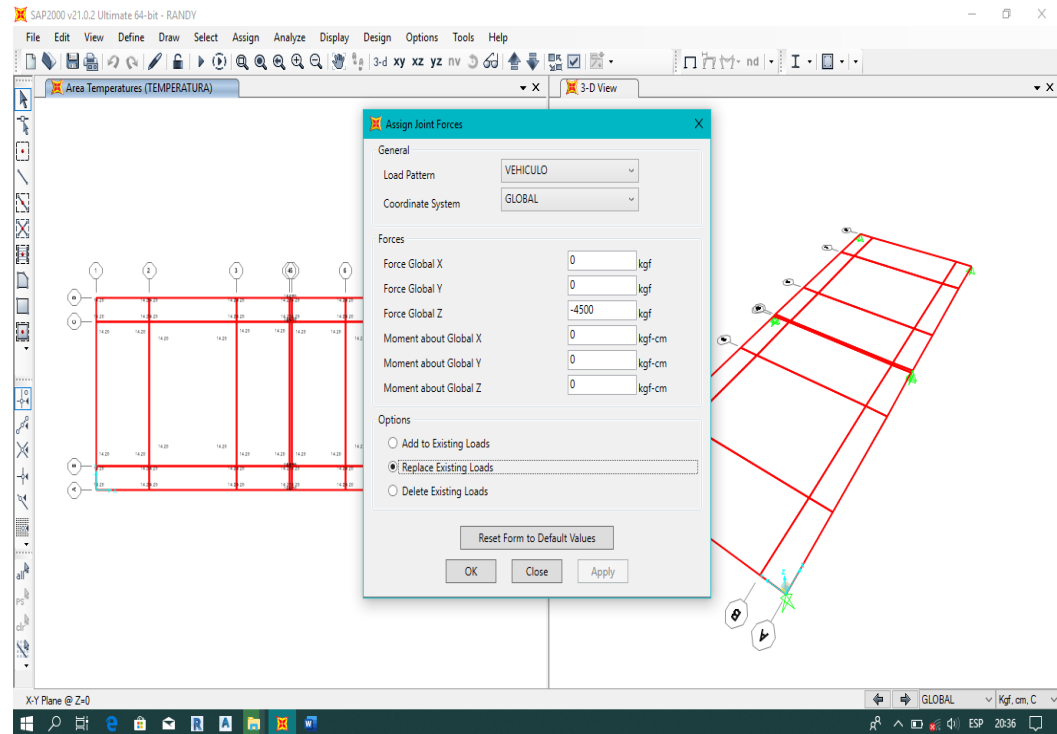
➤ ASIGNACIÓN DE LA LOSA EN SAP 2000



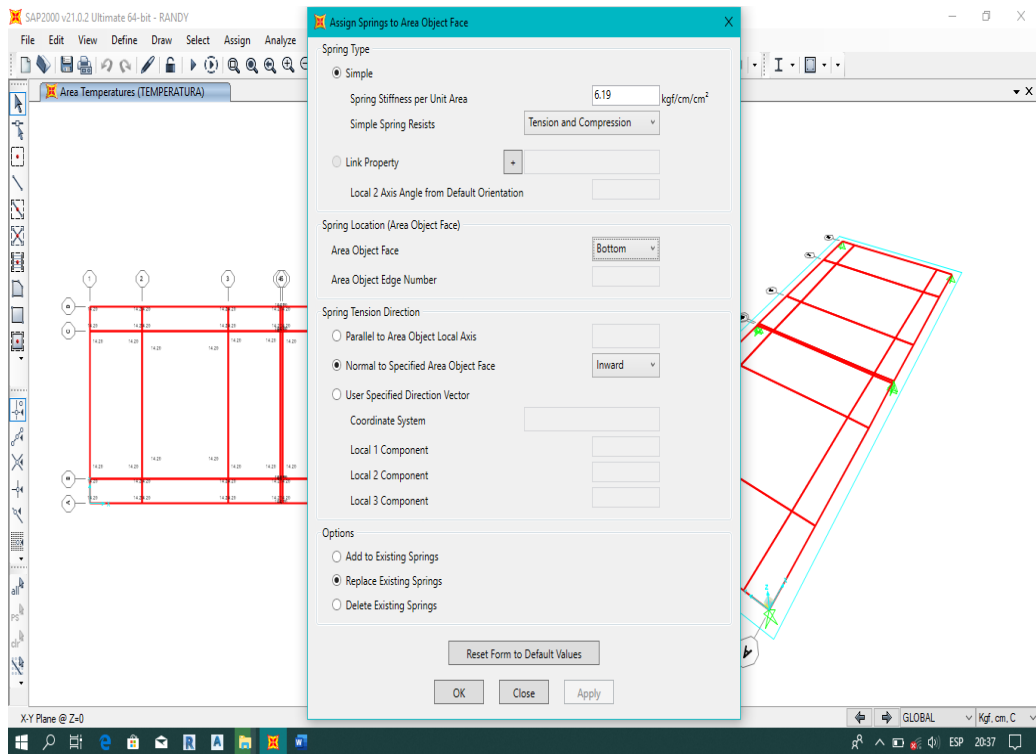
➤ **ASIGNACIÓN DE LA TEMPERATURA EN SAP2000(TOMANDO 14.4 COMO PROMEDIO DE VARIACIÓN DE TEMPERATURA)**



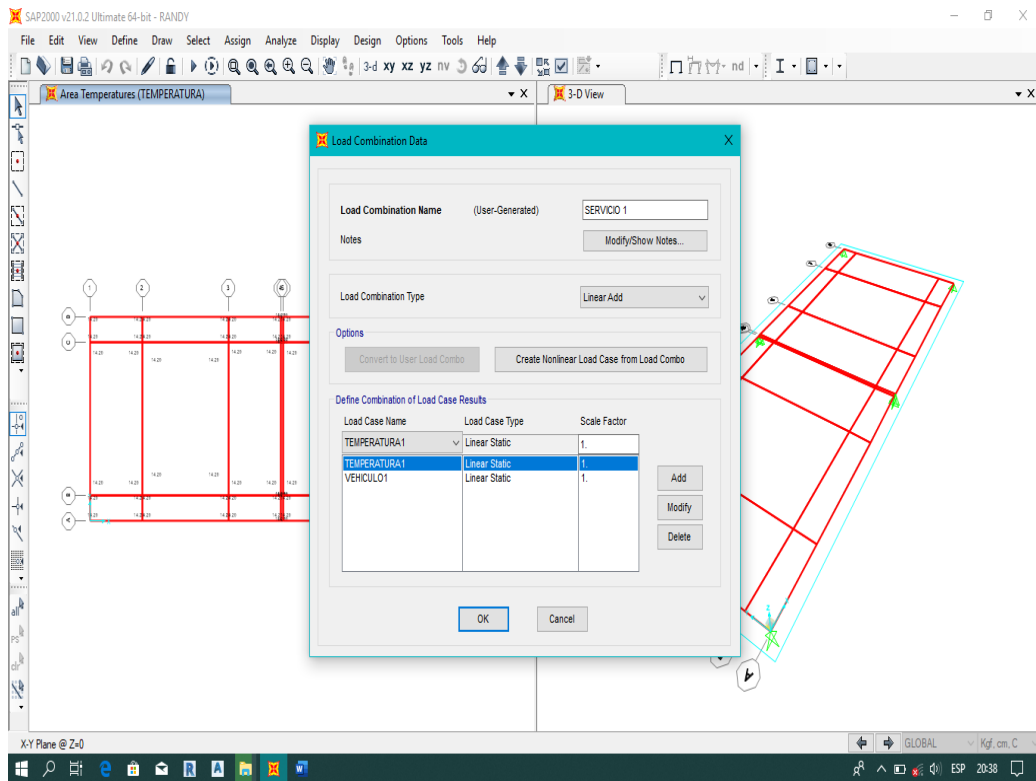
➤ **ASIGNACIÓN DE CARGA PUNTUAL DEL VEHÍCULO EN CADA LLANTA**



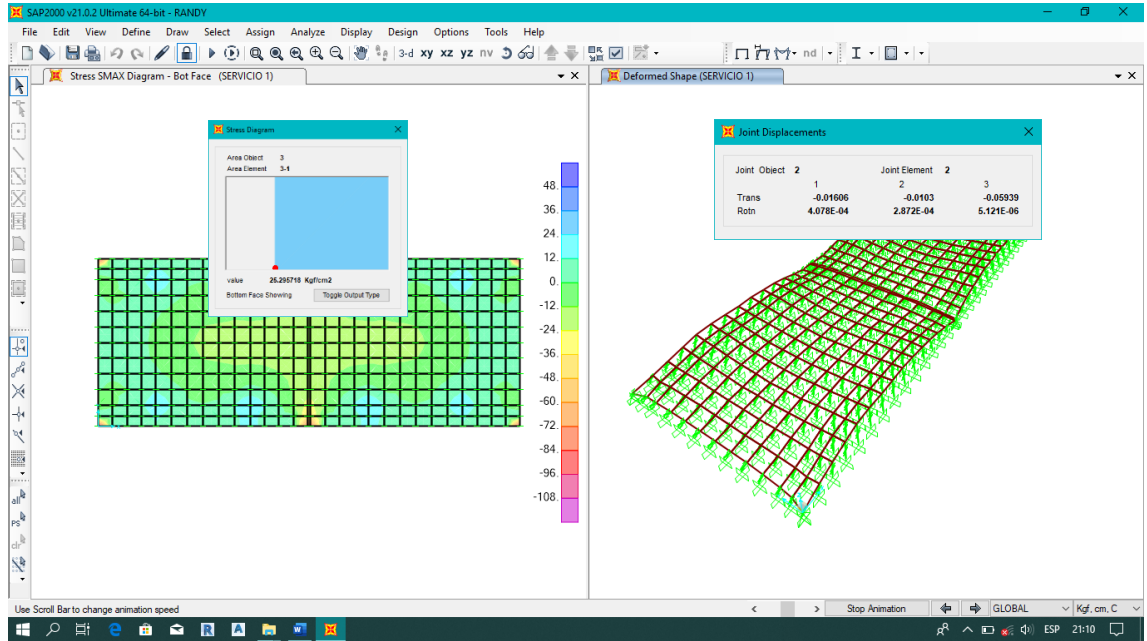
➤ **ASIGNACIÓN DEL COEFICIENTE DE BALASTO**



COMBINACIÓN DE CARGAS

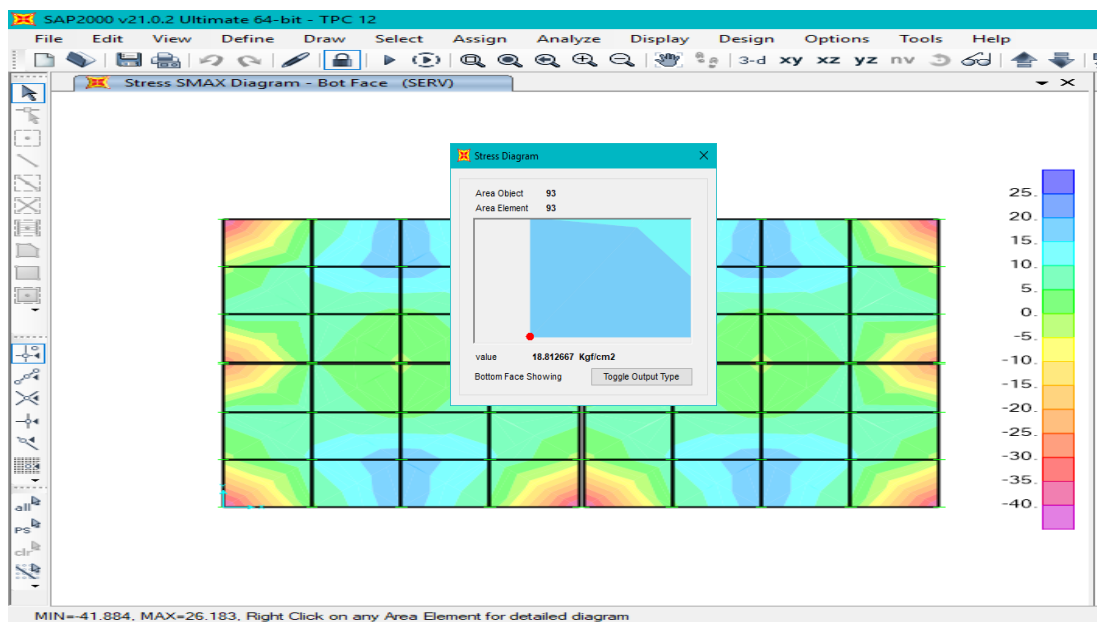


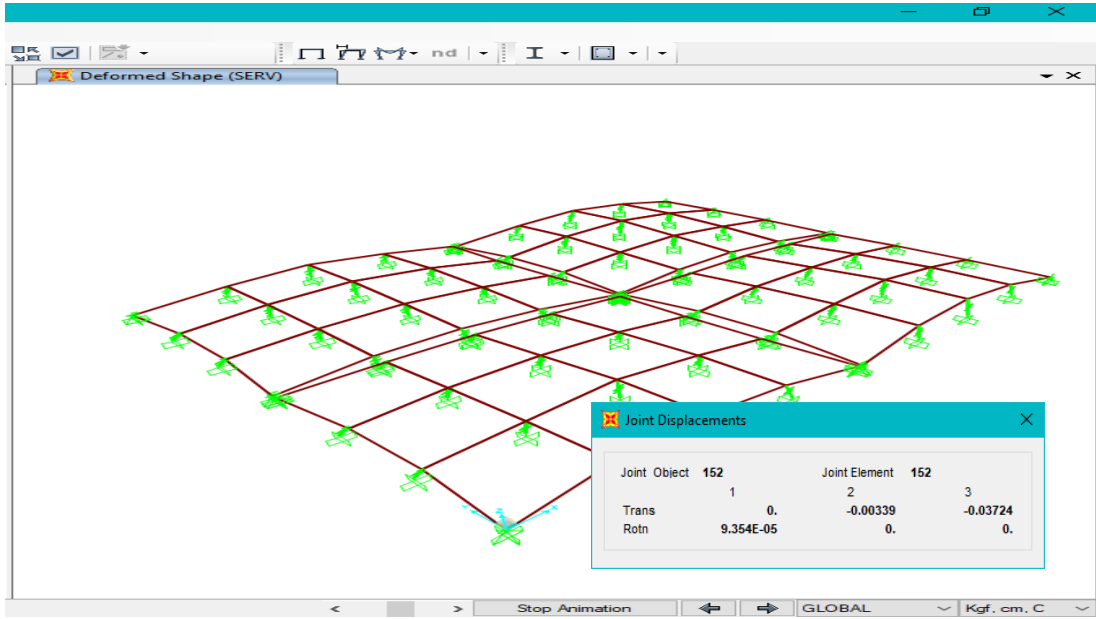
➤ **TENSIÓN Y DEFORMACIÓN METODOLOGÍA CONVENCIONAL H=15**



Largo de losa = 300 cm
 Ancho de losa = 240 cm
 Altura de losa = 15 cm
 $K = 6.19 \text{ kg/cm}^3$
 $\Delta T = 14.20 \text{ }^\circ\text{C}$
 Tensión = 25.29 kg/cm²
 Deformación = 0.059 cm

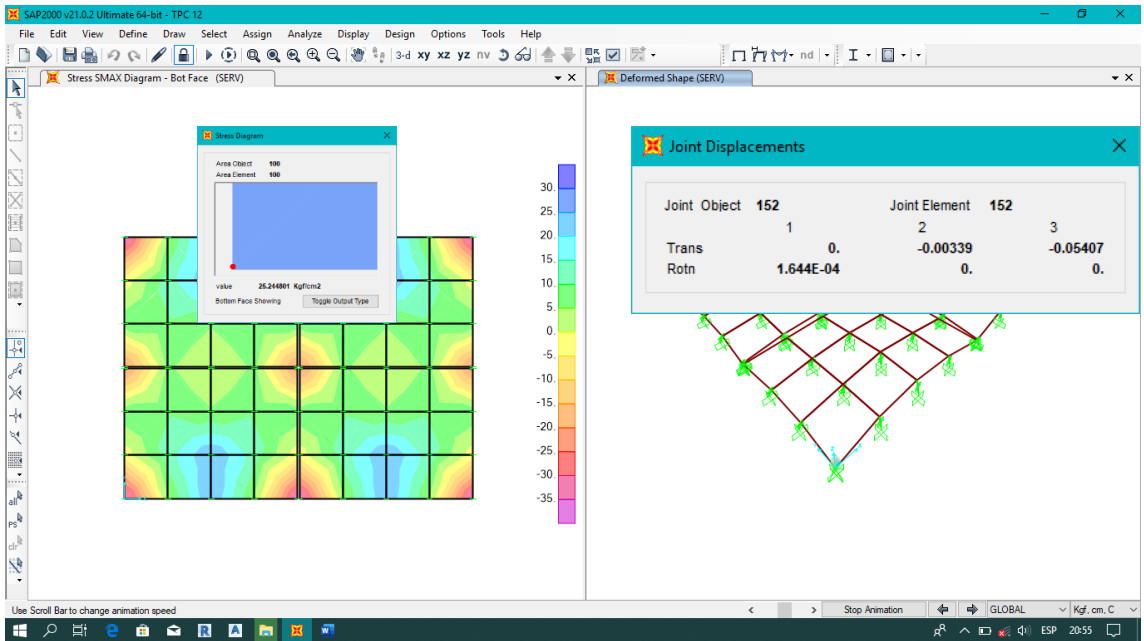
➤ **TENSIÓN Y DEFORMACIÓN REDUCIENDO DIMENSIONES DE LOSA Y CONSIDERANDO MISMO ESPESOR QUE LA METODOLOGÍA CONVENCIONAL**





Largo de losa = 160 cm
 Ancho de losa = 120 cm
 Altura de losa = 15 cm
 $K = 6.19 \text{ kg/cm}^3$
 $\Delta T = 14.20 \text{ }^\circ\text{C}$
 Tensión = 18.81 kg/cm^2
 Deformación = 0.037 cm

➤ **TENSION CON H=12 TCP**



Largo de losa = 160 cm

Ancho de losa = 120 cm
 Altura de losa = 12 cm
 K = 6.19 kg/cm³
 ΔT °C = 14.20 °C
 Tensión = 25.24 kg/cm²
 Deformación = 0.054 cm

**DISEÑO CON VARIACIONES DE TEMPERATURA RESPECTO A DATOS DE SENAMHI
 PARA LOS AÑOS 2015, 2016, 2017, 2018, 2019**

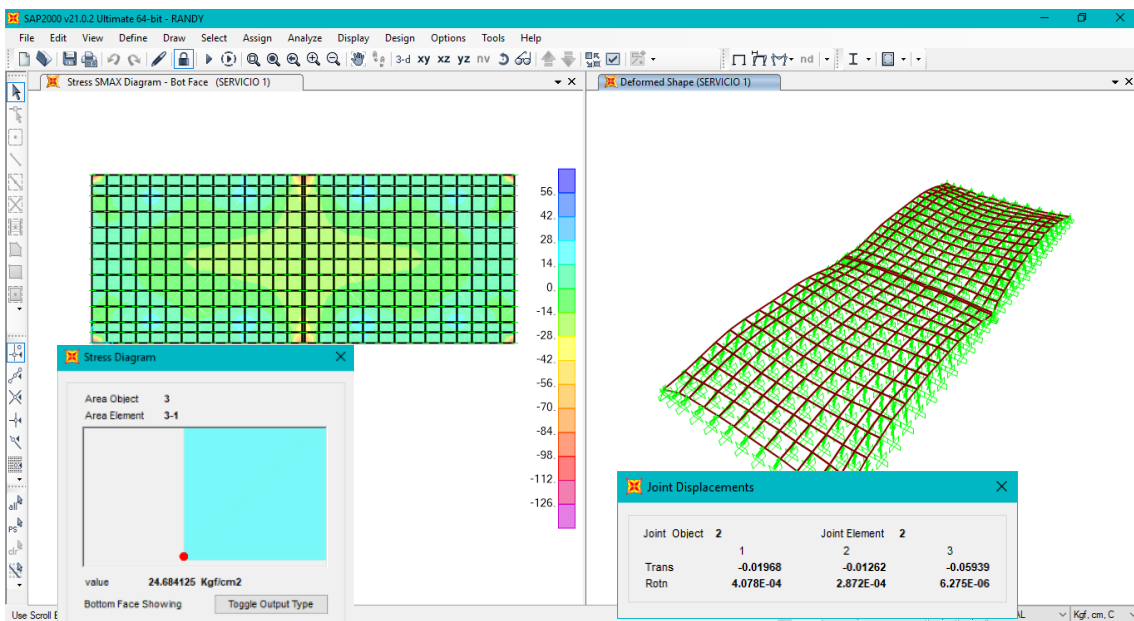
TABLA VARIACIONES DE TEMPERATURA

VARIACIONES DE TEMPERATURA (ΔT°)														
Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	MAX. ΔT°	PROM. ΔT°
2015	12.70	11.80	12.00	11.00	14.90	15.00	16.80	15.50	17.20	17.40	13.90	14.10	17.40	14.36
2016	12.80	12.20	13.40	15.30	18.10	16.80	15.30	17.10	15.40	15.00	19.10	12.90	19.10	15.28
2017	11.60	12.00	9.60	13.10	14.30	16.30	15.40	16.20	15.00	15.50	14.60	13.80	16.30	13.95
2018	10.80	11.10	12.30	12.80	15.50	16.30	14.80	16.00	17.90	17.10	19.70	4.70	19.70	14.08
2019	13.10	13.00	12.40	13.40	15.60	16.20	17.10	16.10	15.00	15.40	12.20	12.60	17.10	14.34
PROMEDIO DE VARIACIONES TEMPERATURA=													14.40	

FUENTE: Elaboración propia datos SENAMHI

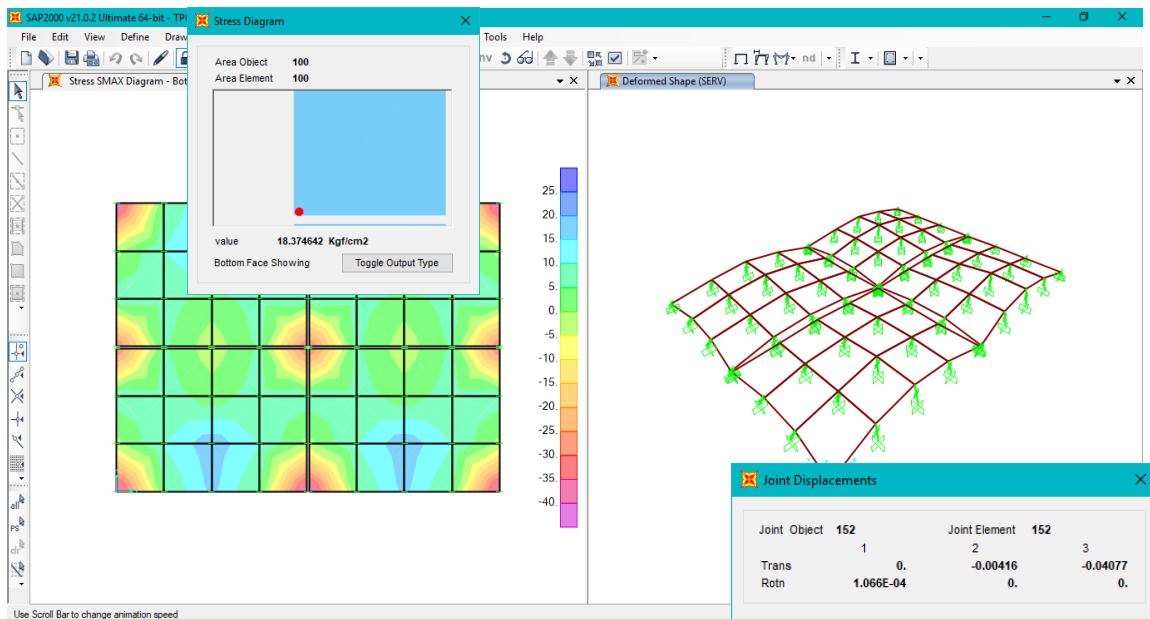
DISEÑO CON VARIACIONES DE TEMPERATURA DEL AÑO 2015

- **VARIACIÓN DE TEMPERATURA MAX $\Delta T^\circ C=17.40$**
 - ❖ **TENSIÓN Y DEFORMACIÓN METODOLOGÍA CONVENCIONAL H=15**



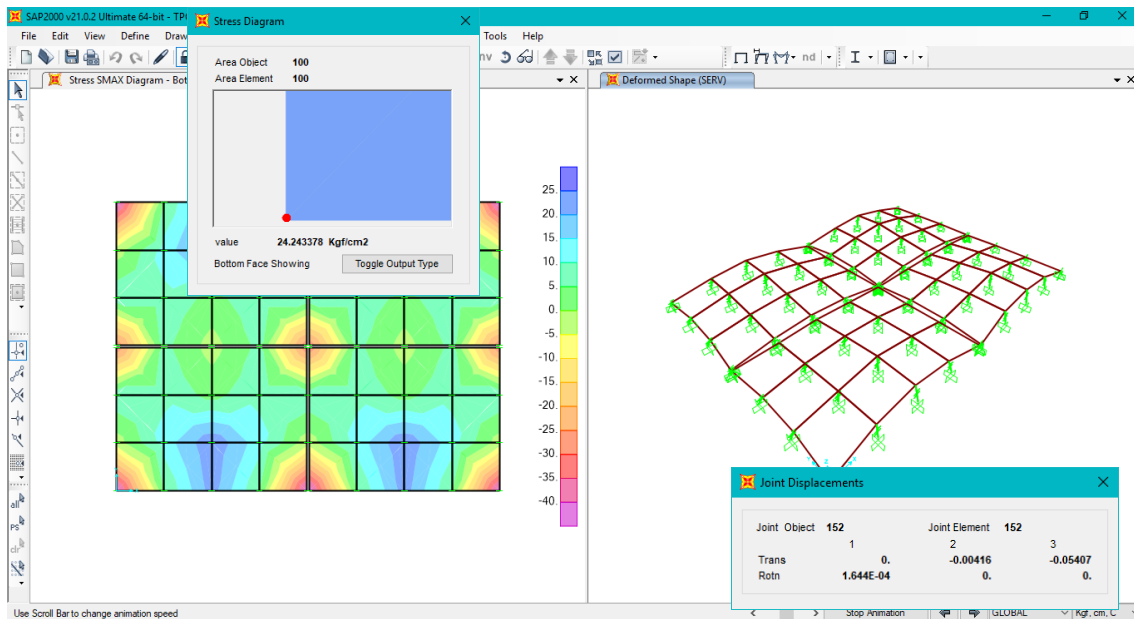
Largo de losa = 300 cm
 Ancho de losa = 240 cm
 Altura de losa = 15 cm
 $K = 6.19 \text{ kg/cm}^3$
 $\Delta T \text{ } ^\circ\text{C} = 17.40 \text{ } ^\circ\text{C}$
 Tensión = 24.68 kg/cm^2
 Deformación = 0.059 cm

❖ **TENSIÓN Y DEFORMACIÓN REDUCIENDO DIMENSIONES DE LOSA Y CONSIDERANDO MISMO ESPESOR QUE LA METODOLOGÍA CONVENCIONAL**



Largo de losa = 160 cm
 Ancho de losa = 120 cm
 Altura de losa = 15 cm
 $K = 6.19 \text{ kg/cm}^3$
 $\Delta T \text{ } ^\circ\text{C} = 17.40 \text{ } ^\circ\text{C}$
 Tensión = 18.37 kg/cm^2
 Deformación = 0.041 cm

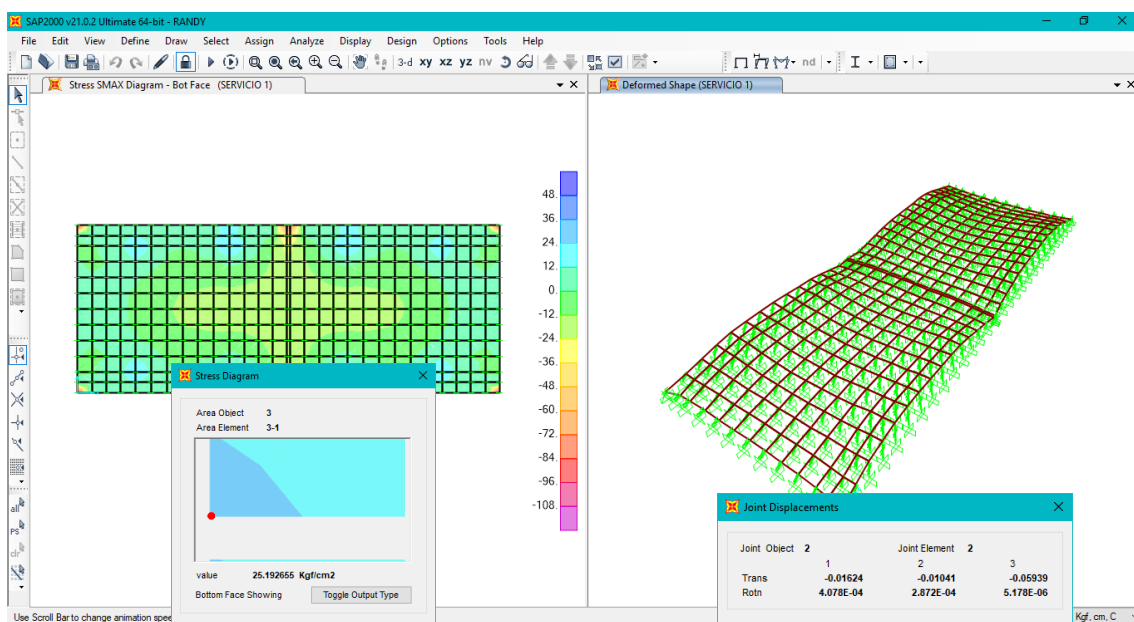
❖ TENSIÓN CON H=12 TCP



Largo de losa = 160 cm
 Ancho de losa = 120 cm
 Altura de losa = 12 cm
 $K = 6.19 \text{ kg/cm}^3$
 $\Delta T \text{ } ^\circ\text{C} = 17.40 \text{ } ^\circ\text{C}$
 Tensión = 24.24 kg/cm^2
 Deformación = 0.054 cm

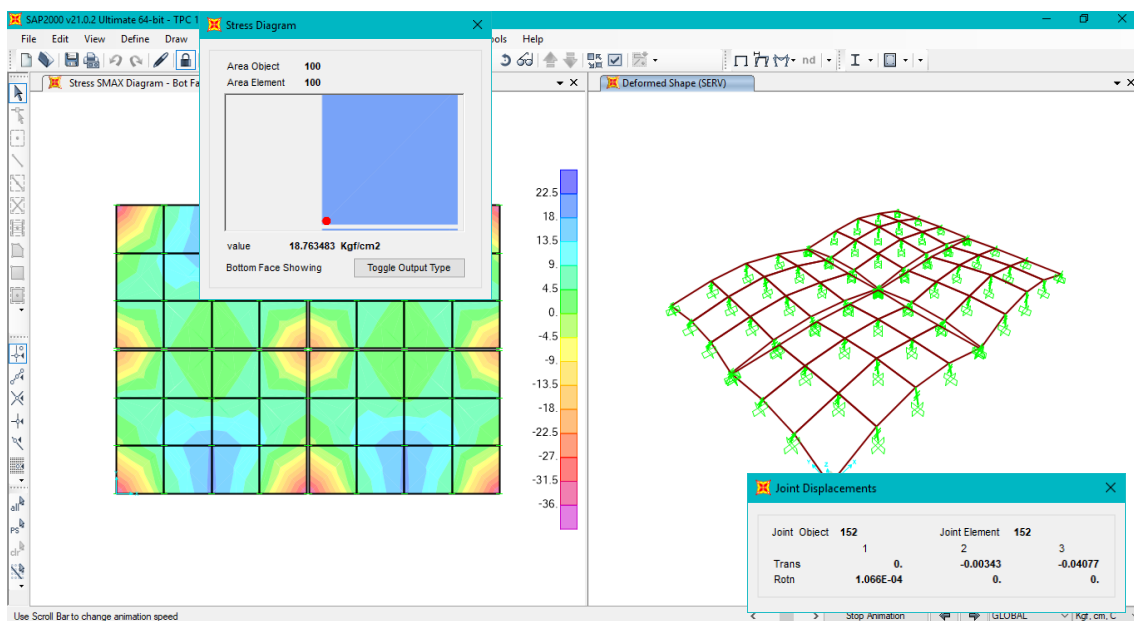
- VARIACIÓN DE TEMPERATURA PROM $\Delta T^\circ \text{C} = 14.36$

❖ TENSIÓN Y DEFORMACIÓN METODOLOGÍA CONVENCIONAL H=15



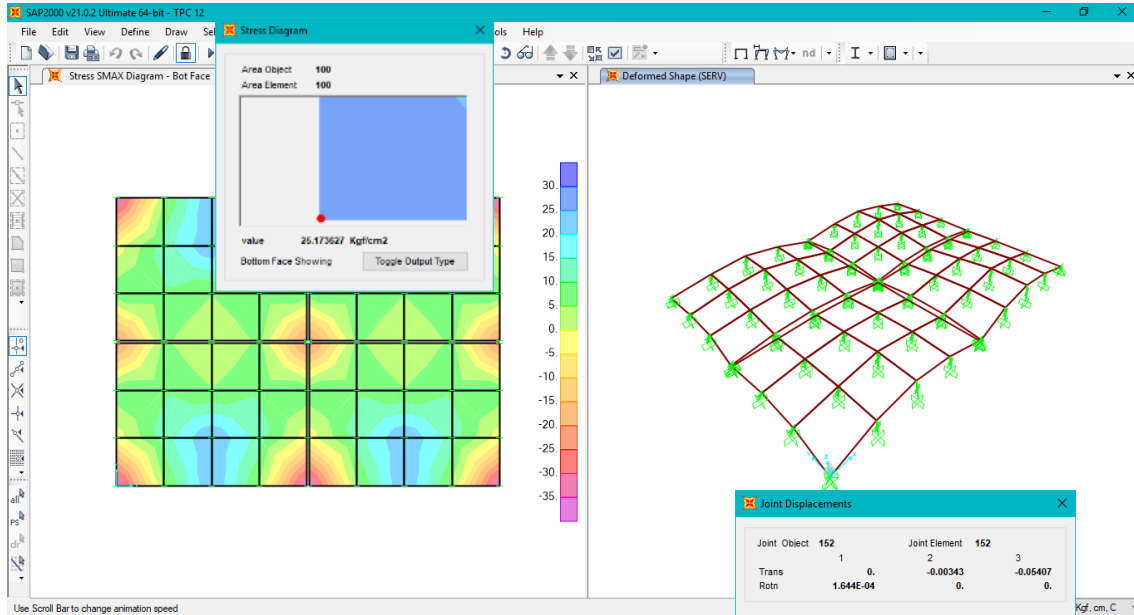
Largo de losa = 300 cm
Ancho de losa = 240 cm
Altura de losa = 15 cm
 $K = 6.19 \text{ kg/cm}^3$
 $\Delta T \text{ } ^\circ\text{C} = 14.36 \text{ } ^\circ\text{C}$
Tensión = 25.19 kg/cm²
Deformación = 0.059 cm

❖ **TENSIÓN Y DEFORMACIÓN REDUCIENDO DIMENSIONES DE LOSA Y CONSIDERANDO MISMO ESPESOR QUE LA METODOLOGÍA CONVENCIONAL**



Largo de losa = 160 cm
Ancho de losa = 120 cm
Altura de losa = 15 cm
 $K = 6.19 \text{ kg/cm}^3$
 $\Delta T \text{ } ^\circ\text{C} = 14.36 \text{ } ^\circ\text{C}$
Tensión = 18.76 kg/cm²
Deformación = 0.041 cm

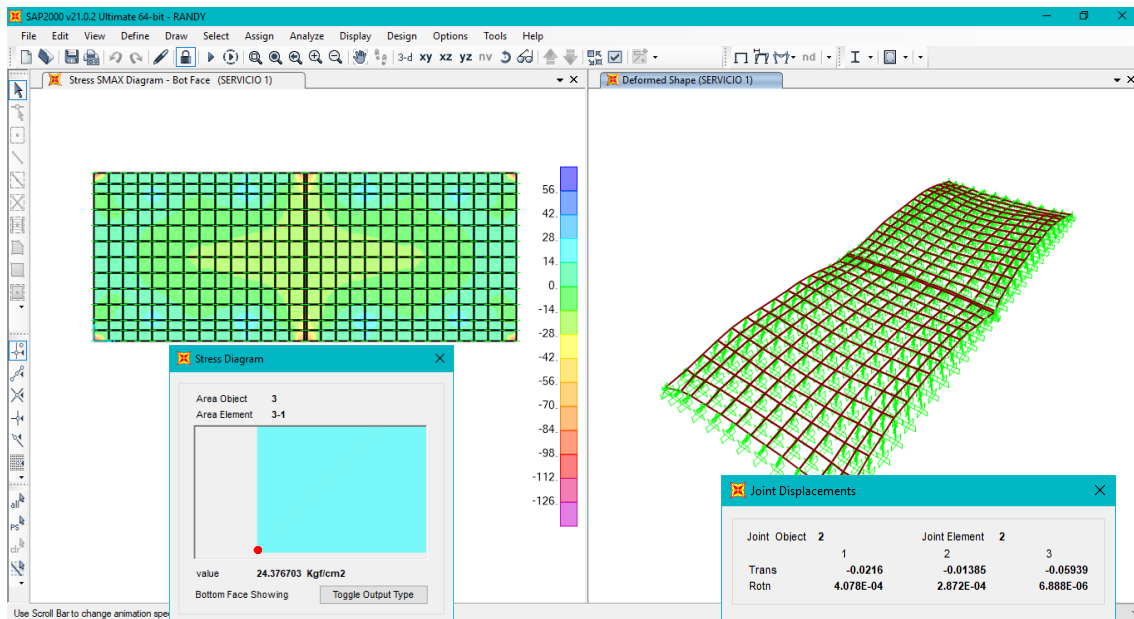
❖ TENSIÓN CON H=12 TCP



Largo de losa = 160 cm
 Ancho de losa = 120 cm
 Altura de losa = 12 cm
 $K = 6.19 \text{ kg/cm}^3$
 $\Delta T = 14.36 \text{ }^\circ\text{C}$
 Tensión = 25.17 kg/cm^2
 Deformación = 0.054 cm

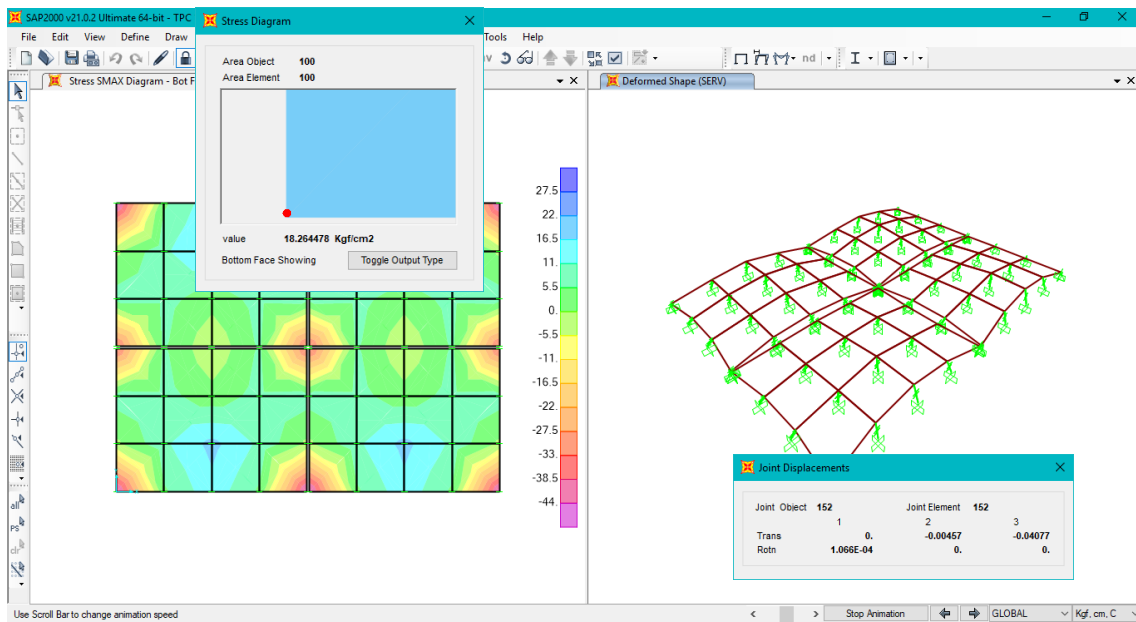
DISEÑO CON VARIACIÓN DE TEMPERATURA DEL AÑO 2016

- VARIACIÓN DE TEMPERATURA MAX $\Delta T = 19.10$
 ❖ TENSIÓN Y DEFORMACIÓN METODOLOGÍA CONVENCIONAL H=15



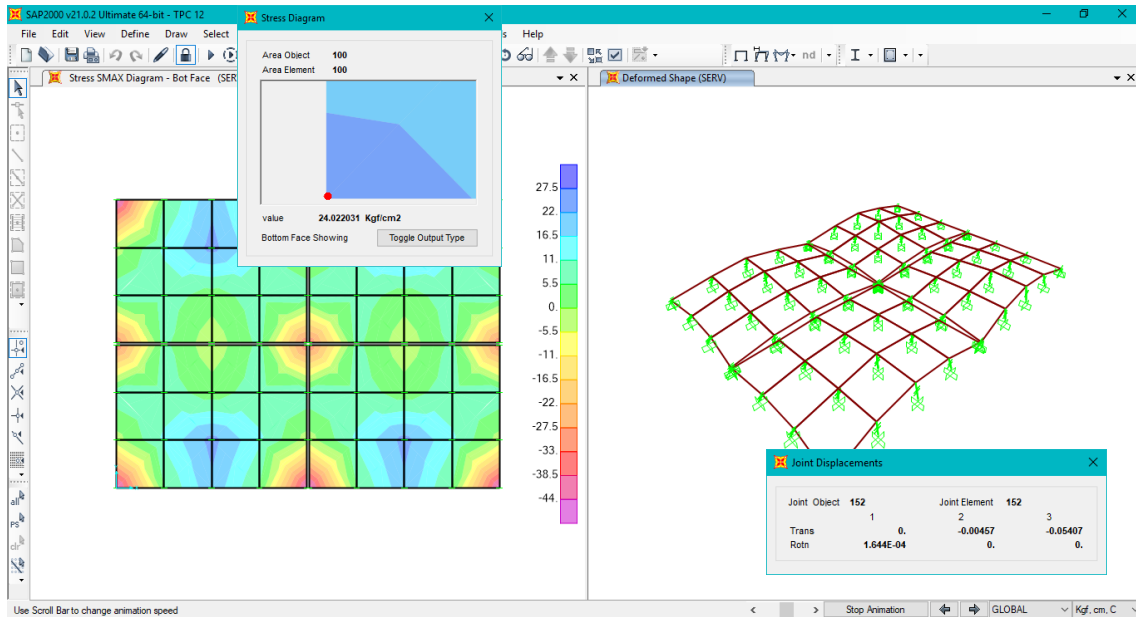
Largo de losa = 300 cm
Ancho de losa = 240 cm
Altura de losa = 15 cm
 $K = 6.19 \text{ kg/cm}^3$
 $\Delta T \text{ } ^\circ\text{C} = 19.10 \text{ } ^\circ\text{C}$
Tensión = 24.38 kg/cm^2
Deformación = 0.059 cm

❖ **TENSIÓN Y DEFORMACIÓN REDUCIENDO DIMENSIONES DE LOSA Y CONSIDERANDO MISMO ESPESOR QUE LA METODOLOGÍA CONVENCIONAL**



Largo de losa = 160 cm
Ancho de losa = 120 cm
Altura de losa = 15 cm
 $K = 6.19 \text{ kg/cm}^3$
 $\Delta T \text{ } ^\circ\text{C} = 19.10 \text{ } ^\circ\text{C}$
Tensión = 18.26 kg/cm^2
Deformación = 0.041 cm

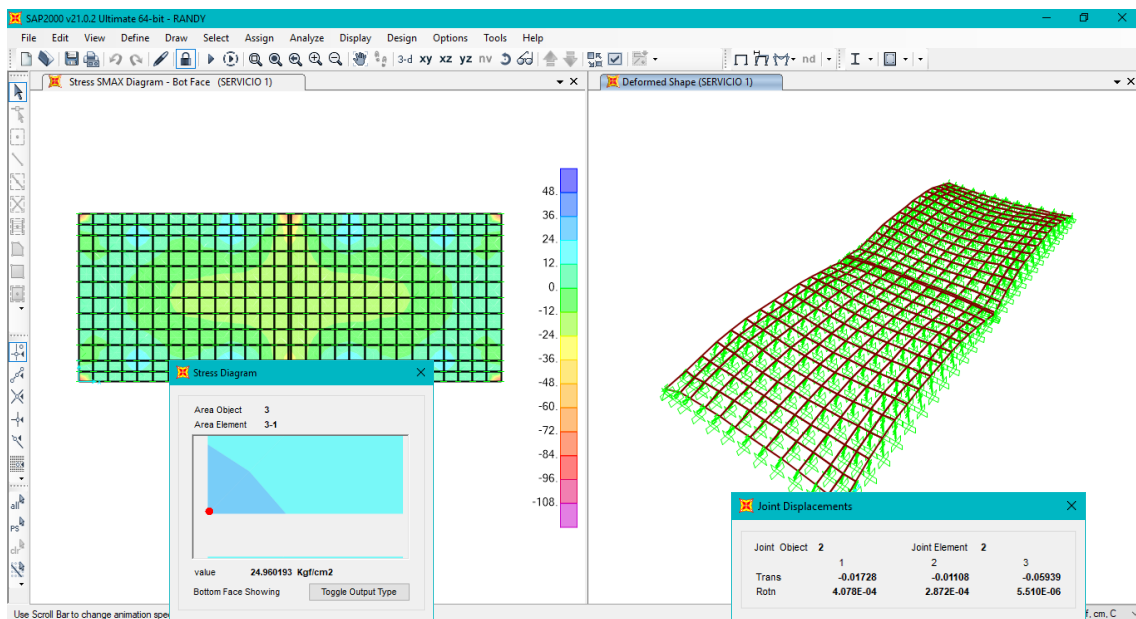
❖ TENSION CON H=12 TCP



Largo de losa = 160 cm
 Ancho de losa = 120 cm
 Altura de losa = 12 cm
 $K = 6.19 \text{ kg/cm}^3$
 $\Delta T = 19.10 \text{ }^\circ\text{C}$
 Tensión = 24.02 kg/cm²
 Deformación = 0.054 cm

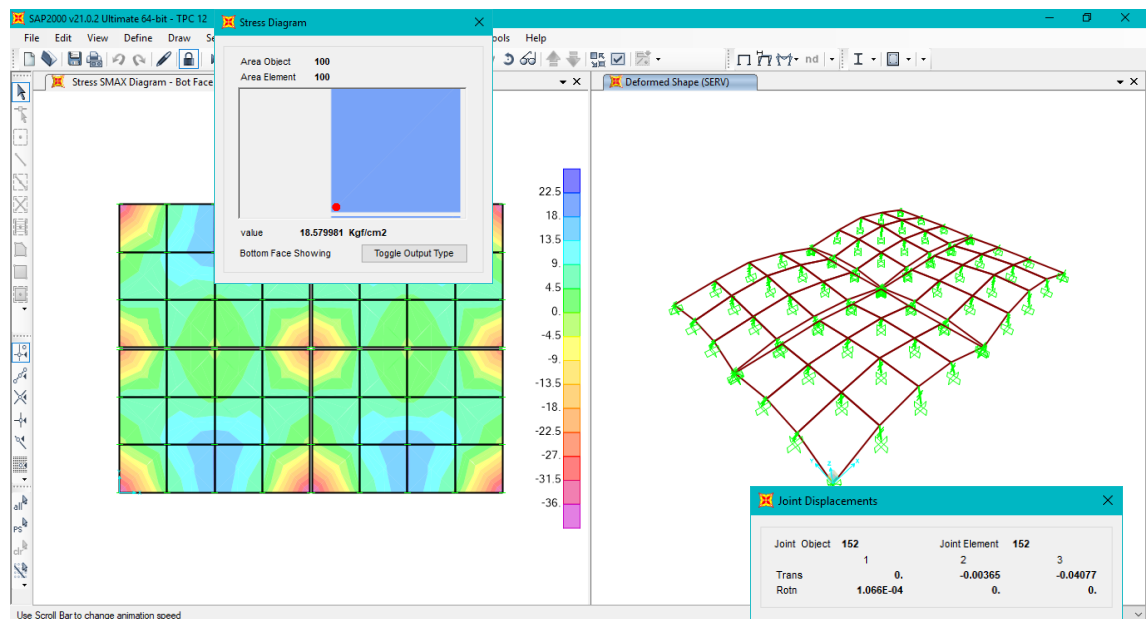
- VARIACIÓN DE TEMPERATURA PROM $\Delta T = 15.28$

❖ TENSION Y DEFORMACION METODOLOGIA CONVENCIONAL H=15



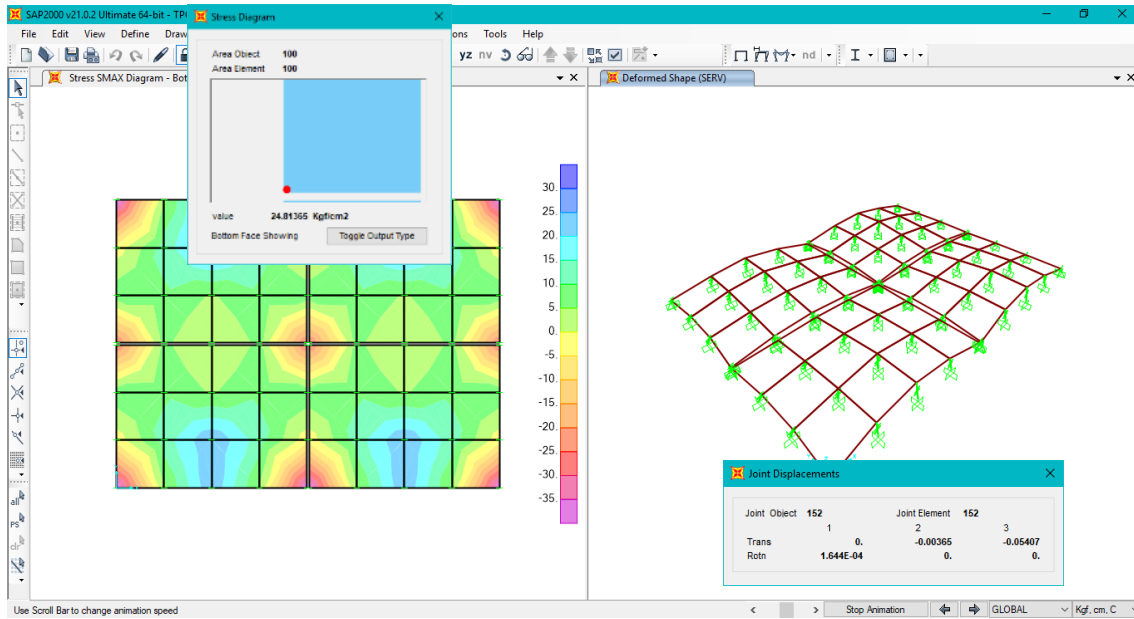
Largo de losa = 300 cm
Ancho de losa = 240 cm
Altura de losa = 15 cm
K = 6.19 kg/cm³
 ΔT °C = 15.28 °C
Tensión = 24.96 kg/cm²
Deformación = 0.059 cm

❖ **TENSIÓN Y DEFORMACIÓN REDUCIENDO DIMENSIONES DE LOSA Y CONSIDERANDO MISMO ESPESOR QUE LA METODOLOGÍA CONVENCIONAL**



Largo de losa = 160 cm
Ancho de losa = 120 cm
Altura de losa = 15 cm
K = 6.19 kg/cm³
 ΔT °C = 15.28 °C
Tensión = 18.58 kg/cm²
Deformación = 0.041 cm

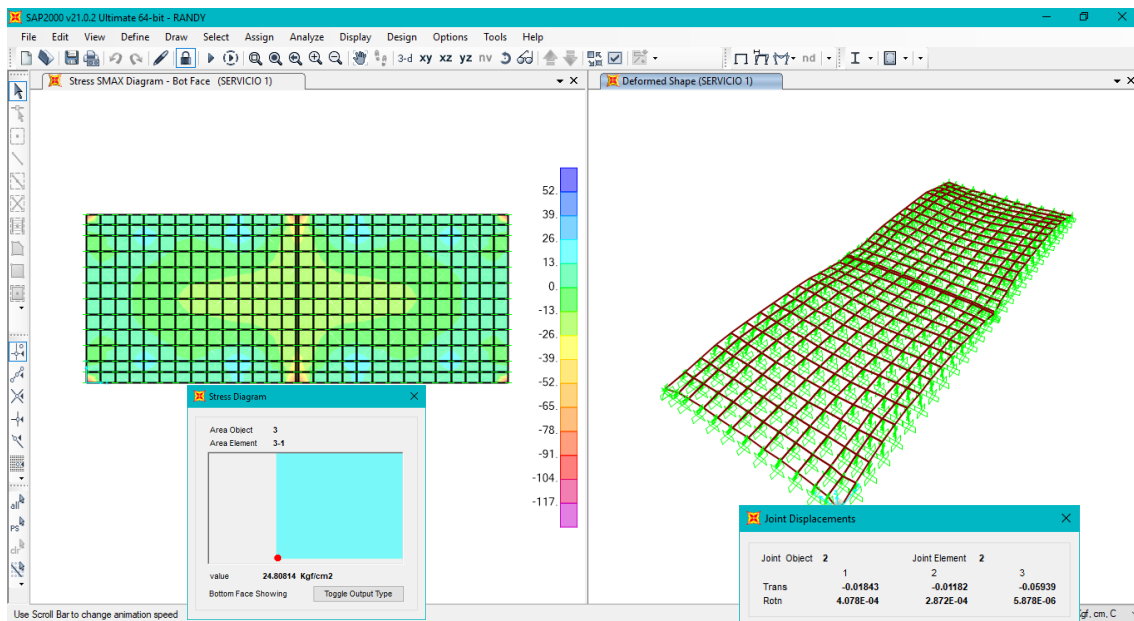
❖ TENSION CON H=12 TCP



Largo de losa = 160 cm
 Ancho de losa = 120 cm
 Altura de losa = 12 cm
 $K = 6.19 \text{ kg/cm}^3$
 $\Delta T \text{ } ^\circ\text{C} = 15.28 \text{ } ^\circ\text{C}$
 Tensión = 24.81 kg/cm²
 Deformación = 0.054 cm

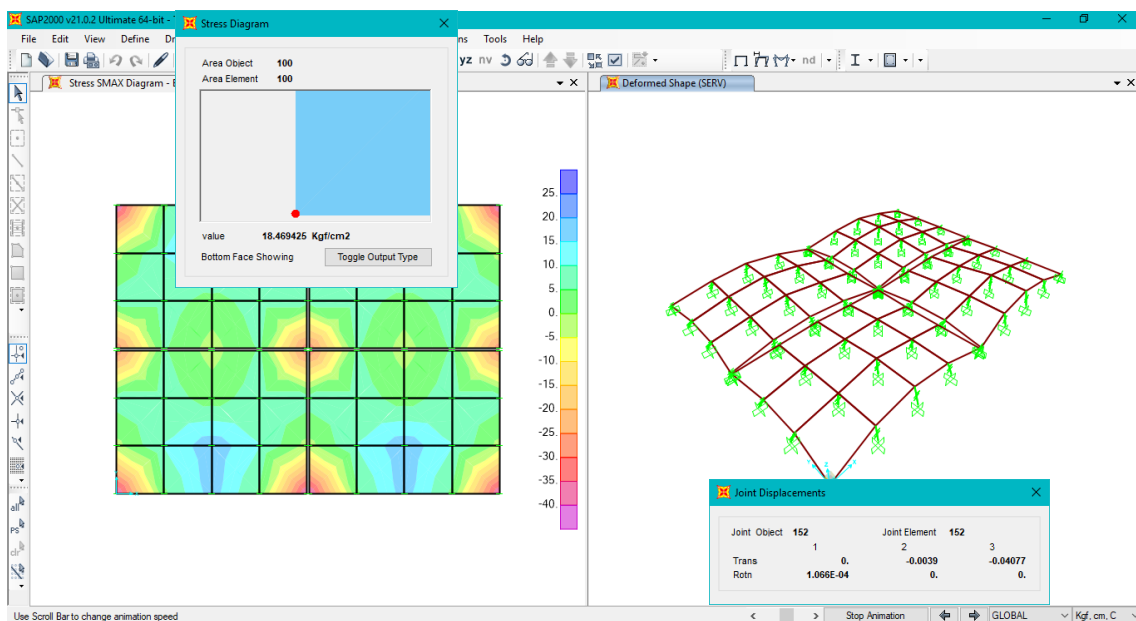
DISEÑO CON VARIACIÓN DE TEMPERATURA DEL AÑO 2017

- VARIACIÓN DE TEMPERATURA MAX $\Delta T \text{ } ^\circ\text{C} = 16.30$
- ❖ TENSION Y DEFORMACION METODOLOGÍA CONVENCIONAL H=15



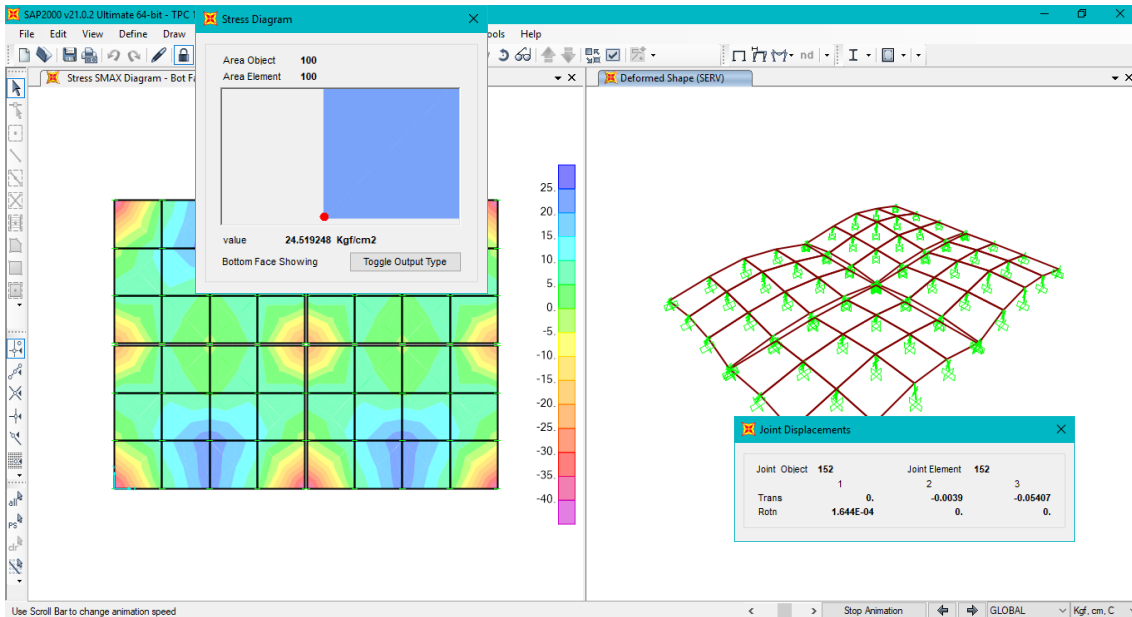
Largo de losa = 300 cm
Ancho de losa = 240 cm
Altura de losa = 15 cm
 $K = 6.19 \text{ kg/cm}^3$
 $\Delta T \text{ } ^\circ\text{C} = 16.30 \text{ } ^\circ\text{C}$
Tensión = 24.81 kg/cm^2
Deformación = 0.059 cm

❖ **TENSIÓN Y DEFORMACIÓN REDUCIENDO DIMENSIONES DE LOSA Y CONSIDERANDO MISMO ESPESOR QUE LA METODOLOGÍA CONVENCIONAL**



Largo de losa = 160 cm
Ancho de losa = 120 cm
Altura de losa = 15 cm
 $K = 6.19 \text{ kg/cm}^3$
 $\Delta T \text{ } ^\circ\text{C} = 16.30 \text{ } ^\circ\text{C}$
Tensión = 18.47 kg/cm^2
Deformación = 0.041 cm

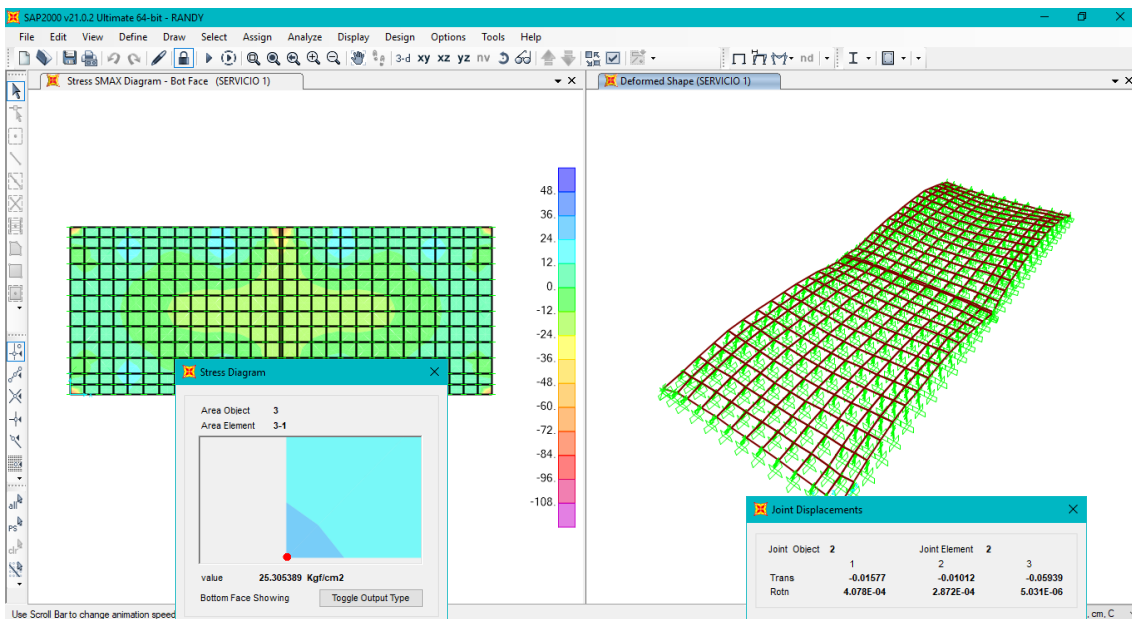
❖ TENSION CON H=12 TCP



Largo de losa = 160 cm
 Ancho de losa = 120 cm
 Altura de losa = 12 cm
 $K = 6.19 \text{ kg/cm}^3$
 $\Delta T \text{ } ^\circ\text{C} = 16.30 \text{ } ^\circ\text{C}$
 Tensión = 24.52 kg/cm²
 Deformación = 0.054 cm

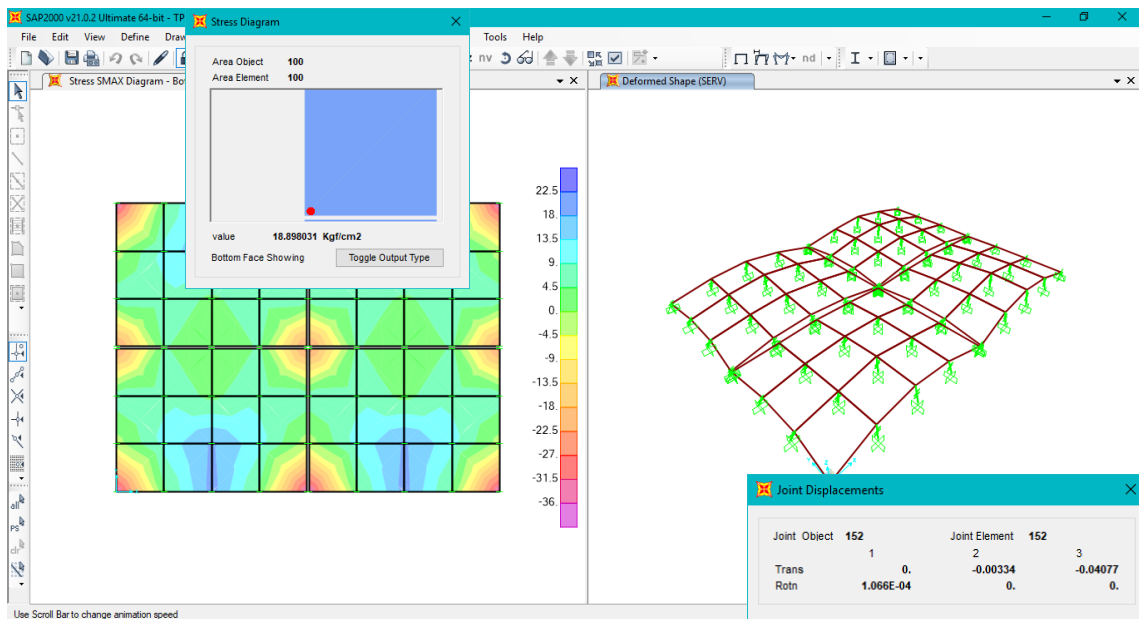
- VARIACIÓN DE TEMPERATURA PROM $\Delta T \text{ } ^\circ\text{C} = 13.95$

❖ TENSION Y DEFORMACION METODOLOGÍA CONVENCIONAL H=15



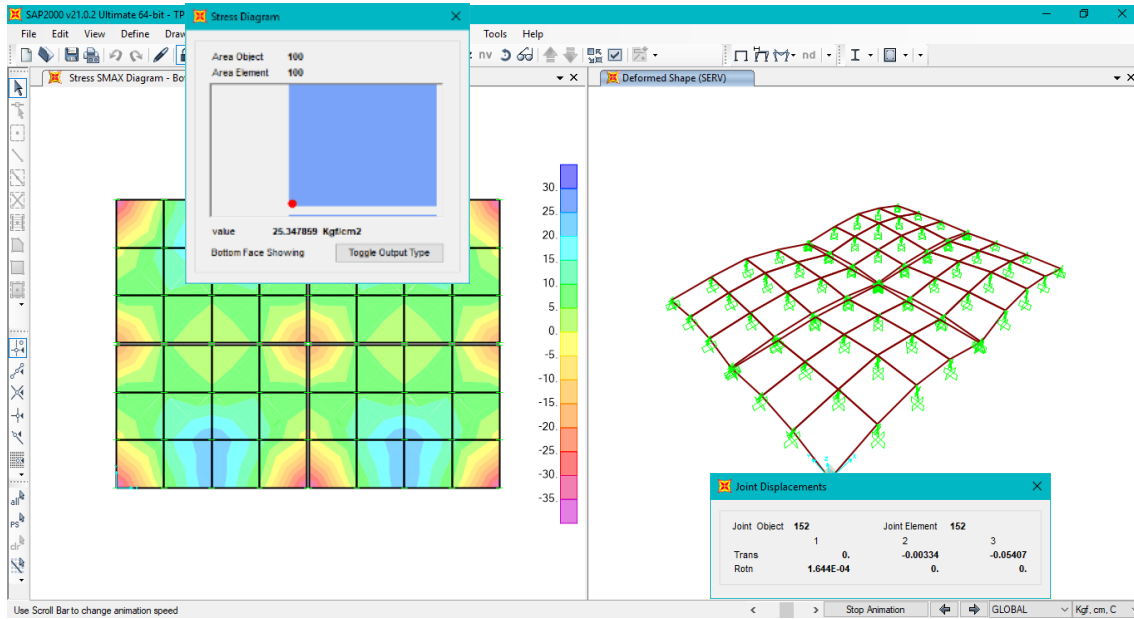
Largo de losa = 300 cm
 Ancho de losa = 240 cm
 Altura de losa = 15 cm
 $K = 6.19 \text{ kg/cm}^3$
 $\Delta T \text{ } ^\circ\text{C} = 13.95 \text{ } ^\circ\text{C}$
 Tensión = 25.31 kg/cm²
 Deformación = 0.059 cm

❖ **TENSIÓN Y DEFORMACIÓN REDUCIENDO DIMENSIONES DE LOSA Y CONSIDERANDO MISMO ESPESOR QUE LA METODOLOGÍA CONVENCIONAL**



Largo de losa = 160 cm
 Ancho de losa = 120 cm
 Altura de losa = 15 cm
 $K = 6.19 \text{ kg/cm}^3$
 $\Delta T \text{ } ^\circ\text{C} = 13.95 \text{ } ^\circ\text{C}$
 Tensión = 18.90 kg/cm²
 Deformación = 0.041 cm

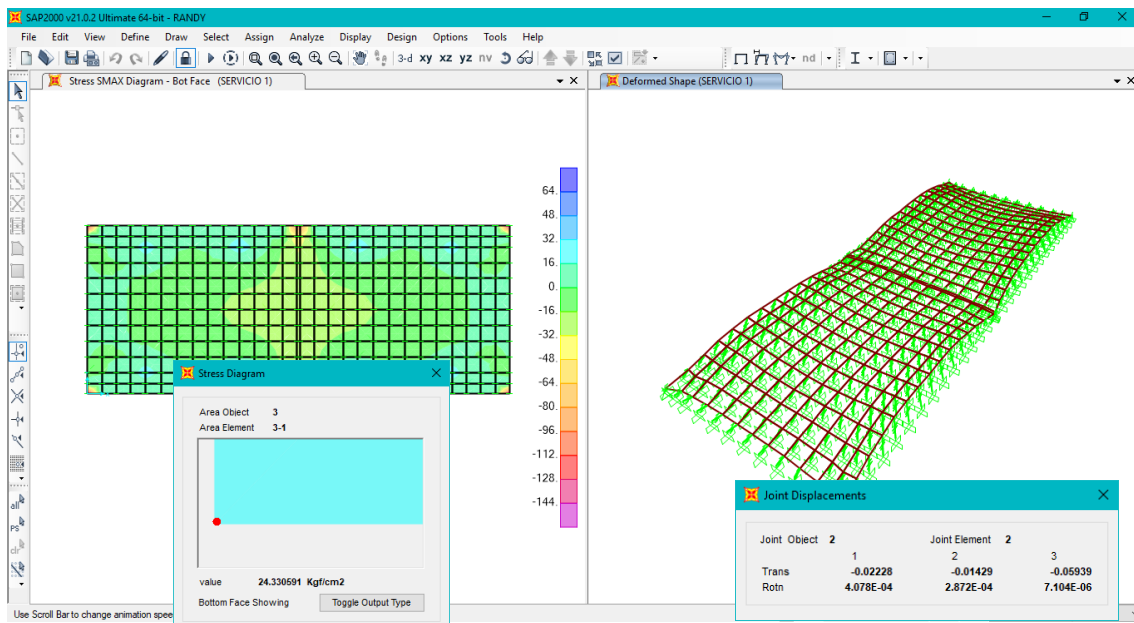
❖ TENSIÓN CON H=12 TCP



Largo de losa = 160 cm
 Ancho de losa = 120 cm
 Altura de losa = 12 cm
 $K = 6.19 \text{ kg/cm}^3$
 $\Delta T \text{ } ^\circ\text{C} = 13.95 \text{ } ^\circ\text{C}$
 Tensión = 25.35 kg/cm²
 Deformación = 0.054 cm

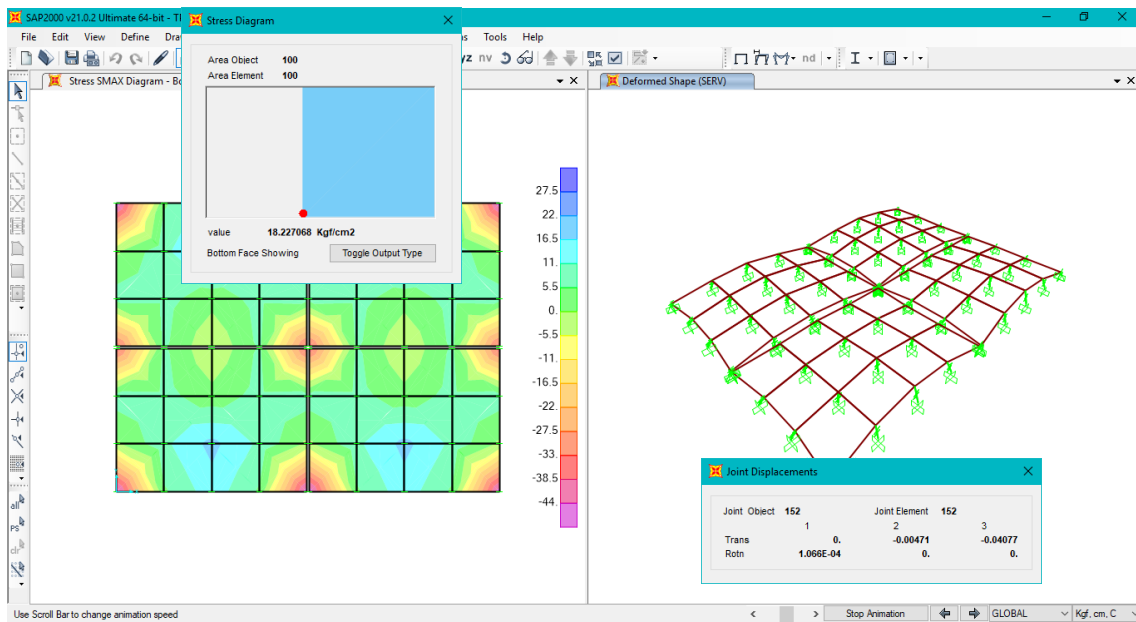
DISEÑO CON VARIACIÓN DE TEMPERATURA DEL AÑO 2018

- VARIACIÓN DE TEMPERATURA MAX $\Delta T \text{ } ^\circ\text{C} = 19.70$
- ❖ TENSIÓN Y DEFORMACIÓN METODOLOGÍA CONVENCIONAL H=15



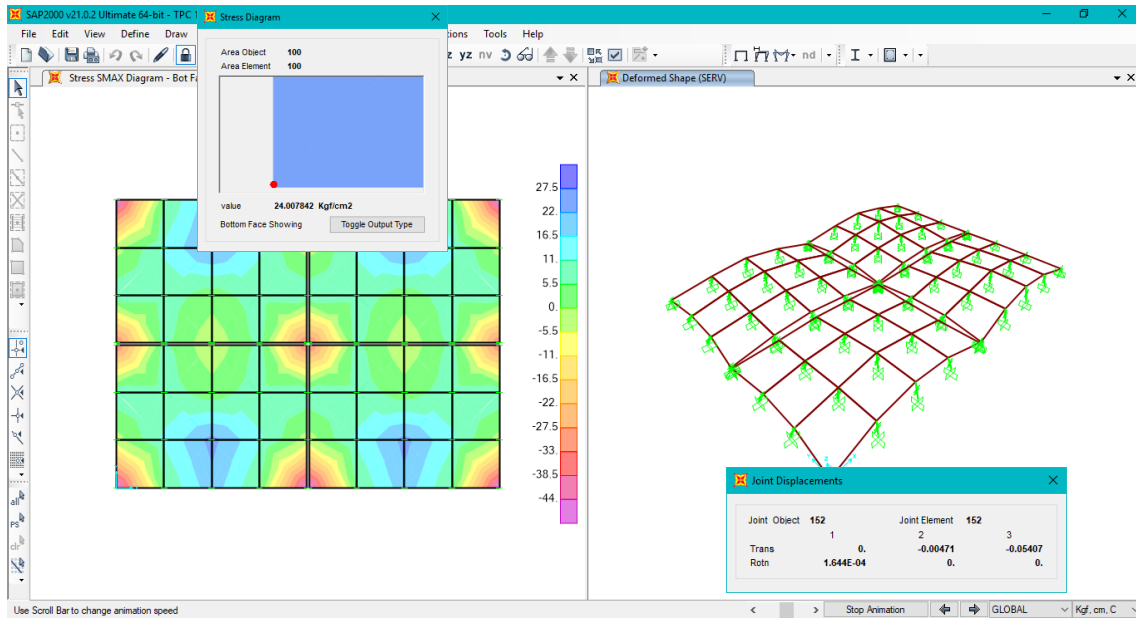
Largo de losa = 300 cm
Ancho de losa = 240 cm
Altura de losa = 15 cm
K = 6.19 kg/cm³
 ΔT °C = 19.70 °C
Tensión = 24.33 kg/cm²
Deformación = 0.059 cm

❖ **TENSIÓN Y DEFORMACIÓN REDUCIENDO DIMENSIONES DE LOSA Y CONSIDERANDO MISMO ESPESOR QUE LA METODOLOGÍA CONVENCIONAL**



Largo de losa = 160 cm
Ancho de losa = 120 cm
Altura de losa = 15 cm
K = 6.19 kg/cm³
 ΔT °C = 19.70 °C
Tensión = 18.23 kg/cm²
Deformación = 0.041 cm

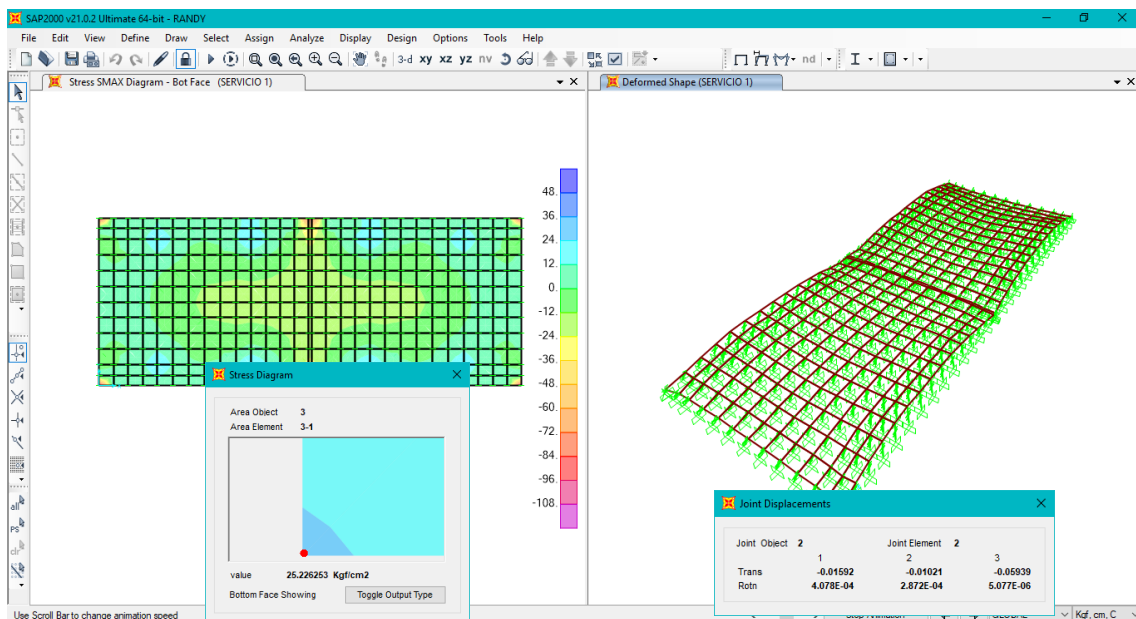
❖ TENSIÓN CON H=12 TCP



Largo de losa = 160 cm
 Ancho de losa = 120 cm
 Altura de losa = 12 cm
 $K = 6.19 \text{ kg/cm}^3$
 $\Delta T \text{ } ^\circ\text{C} = 19.70 \text{ } ^\circ\text{C}$
 Tensión = 24.00 kg/cm²
 Deformación = 0.054 cm

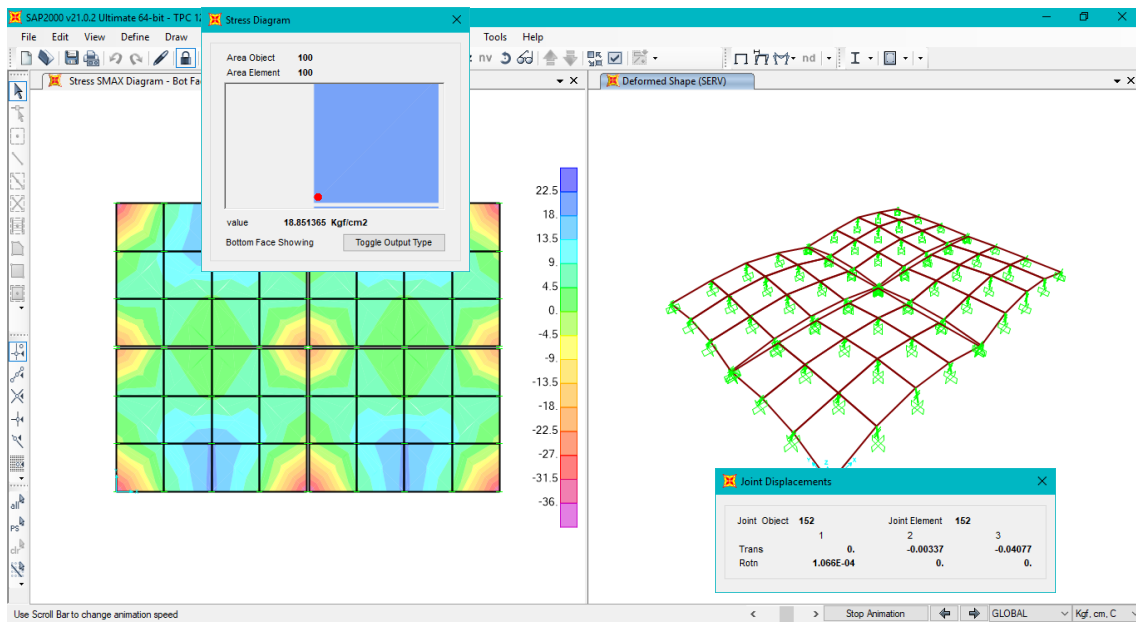
- VARIACIÓN DE TEMPERATURA PROM $\Delta T \text{ } ^\circ\text{C} = 14.08$

❖ TENSIÓN Y DEFORMACIÓN METODOLOGÍA CONVENCIONAL H=15



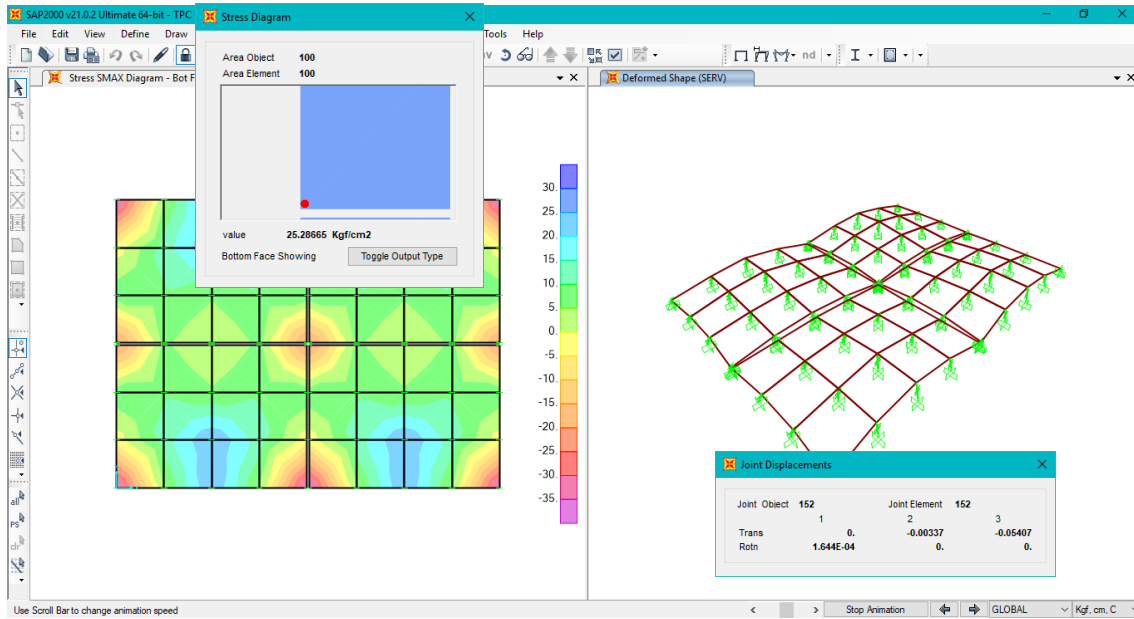
Largo de losa = 300 cm
 Ancho de losa = 240 cm
 Altura de losa = 15 cm
 $K = 6.19 \text{ kg/cm}^3$
 $\Delta T \text{ } ^\circ\text{C} = 14.08 \text{ } ^\circ\text{C}$
 Tensión = 25.23 kg/cm^2
 Deformación = 0.059 cm

❖ **TENSIÓN Y DEFORMACIÓN REDUCIENDO DIMENSIONES DE LOSA Y CONSIDERANDO MISMO ESPESOR QUE LA METODOLOGÍA CONVENCIONAL**



Largo de losa = 160 cm
 Ancho de losa = 120 cm
 Altura de losa = 15 cm
 $K = 6.19 \text{ kg/cm}^3$
 $\Delta T \text{ } ^\circ\text{C} = 14.08 \text{ } ^\circ\text{C}$
 Tensión = 18.85 kg/cm^2
 Deformación = 0.041 cm

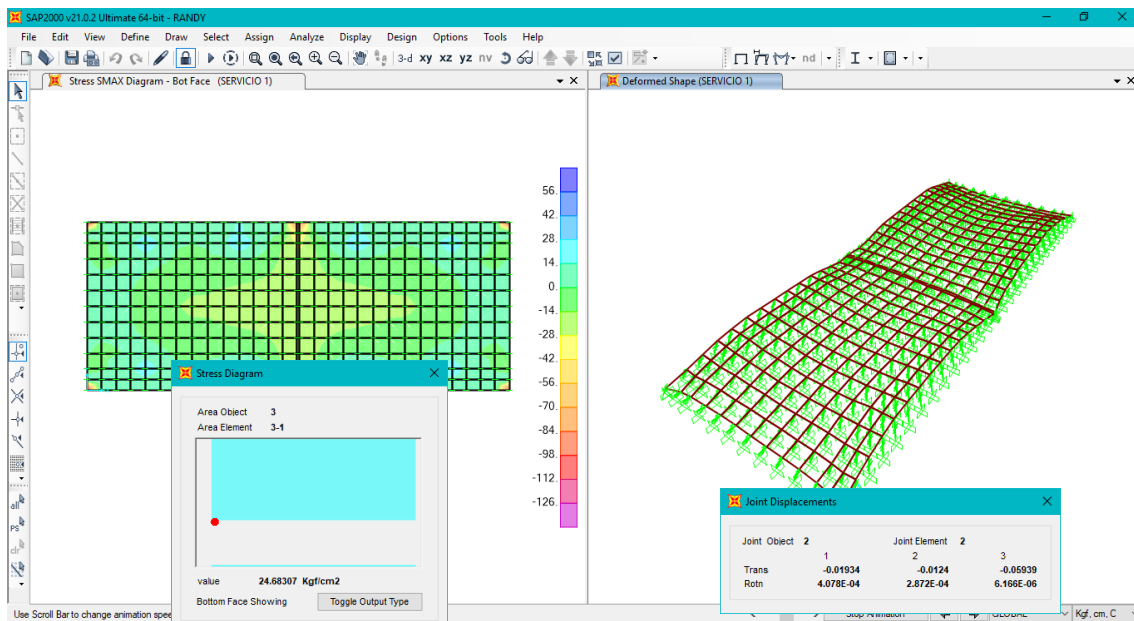
❖ TENSIÓN CON H=12 TCP



Largo de losa = 160 cm
 Ancho de losa = 120 cm
 Altura de losa = 12 cm
 $K = 6.19 \text{ kg/cm}^3$
 $\Delta T \text{ } ^\circ\text{C} = 14.08 \text{ } ^\circ\text{C}$
 Tensión = 25.29 kg/cm²
 Deformación = 0.054 cm

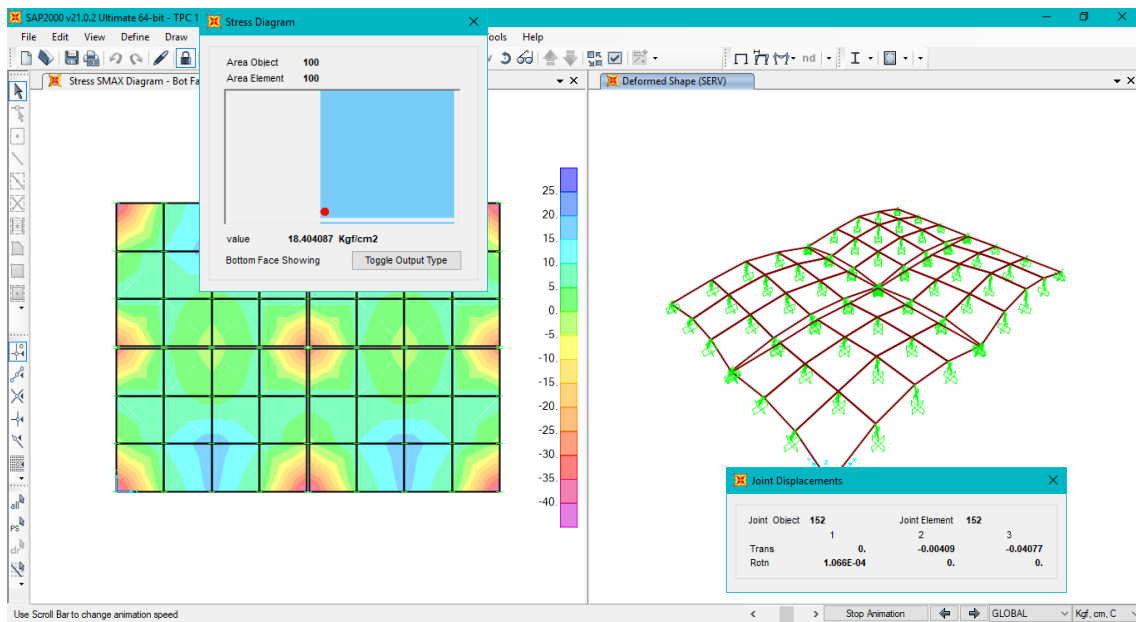
DISEÑO CON VARIACIÓN DE TEMPERATURA DEL AÑO 2019

- VARIACIÓN DE TEMPERATURA MAX $\Delta T \text{ } ^\circ\text{C} = 17.10$
- ❖ TENSIÓN Y DEFORMACIÓN METODOLOGÍA CONVENCIONAL H=15



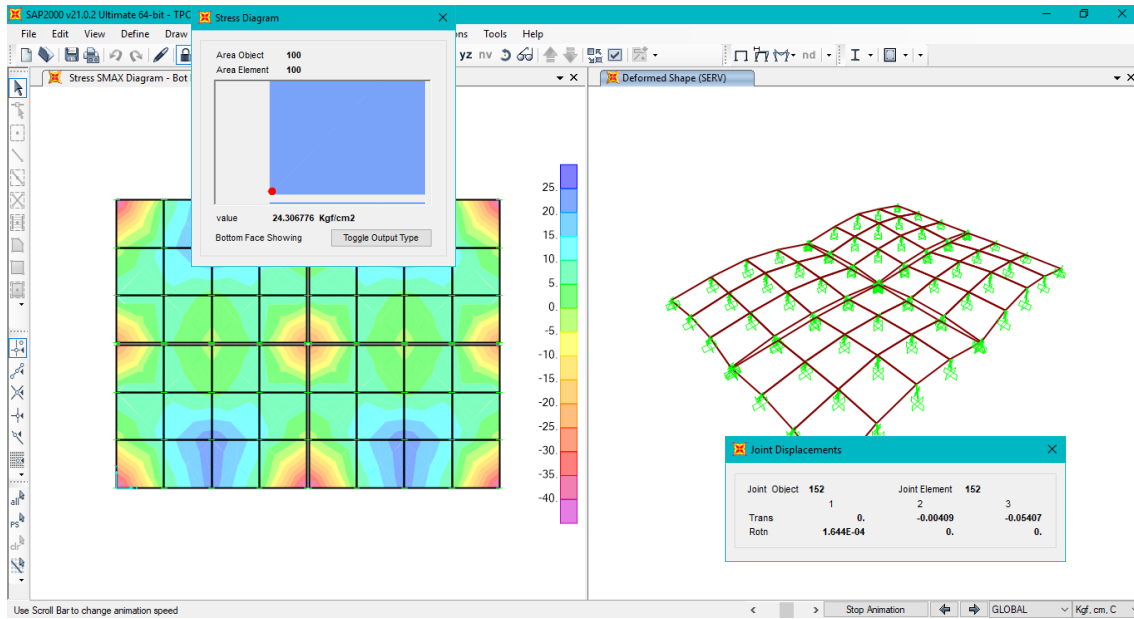
Largo de losa = 300 cm
Ancho de losa = 240 cm
Altura de losa = 15 cm
 $K = 6.19 \text{ kg/cm}^3$
 $\Delta T = 17.10 \text{ }^\circ\text{C}$
Tensión = 24.68 kg/cm^2
Deformación = 0.059 cm

❖ **TENSIÓN Y DEFORMACIÓN REDUCIENDO DIMENSIONES DE LOSA Y CONSIDERANDO MISMO ESPESOR QUE LA METODOLOGÍA CONVENCIONAL**



Largo de losa = 160 cm
Ancho de losa = 120 cm
Altura de losa = 15 cm
 $K = 6.19 \text{ kg/cm}^3$
 $\Delta T = 17.10 \text{ }^\circ\text{C}$
Tensión = 18.40 kg/cm^2
Deformación = 0.041 cm

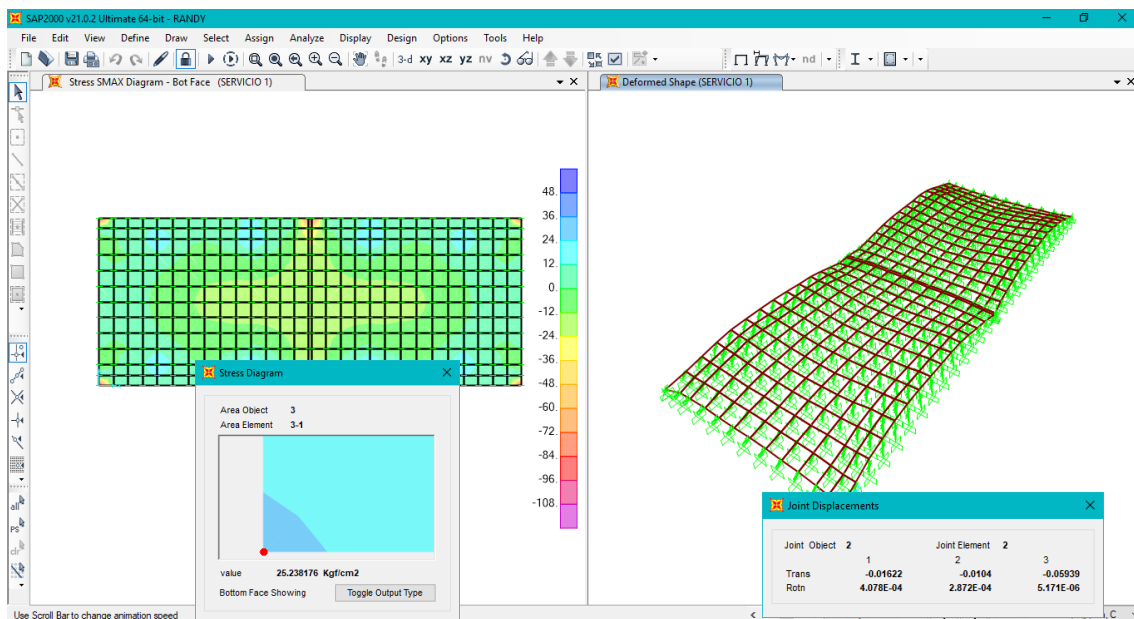
❖ TENSIÓN CON H=12 TCP



Largo de losa = 160 cm
 Ancho de losa = 120 cm
 Altura de losa = 12 cm
 $K = 6.19 \text{ kg/cm}^3$
 $\Delta T \text{ } ^\circ\text{C} = 17.10 \text{ } ^\circ\text{C}$
 Tensión = 24.31 kg/cm²
 Deformación = 0.054 cm

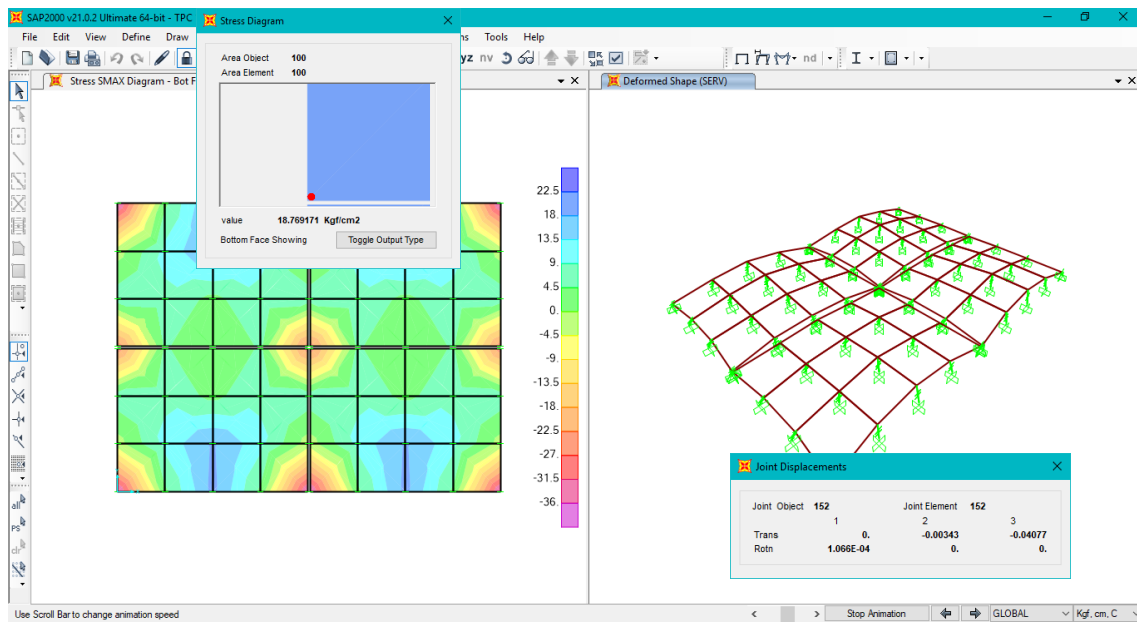
- VARIACIÓN DE TEMPERATURA PROM $\Delta T \text{ } ^\circ\text{C} = 14.34$

❖ TENSIÓN Y DEFORMACIÓN METODOLOGÍA CONVENCIONAL H=15



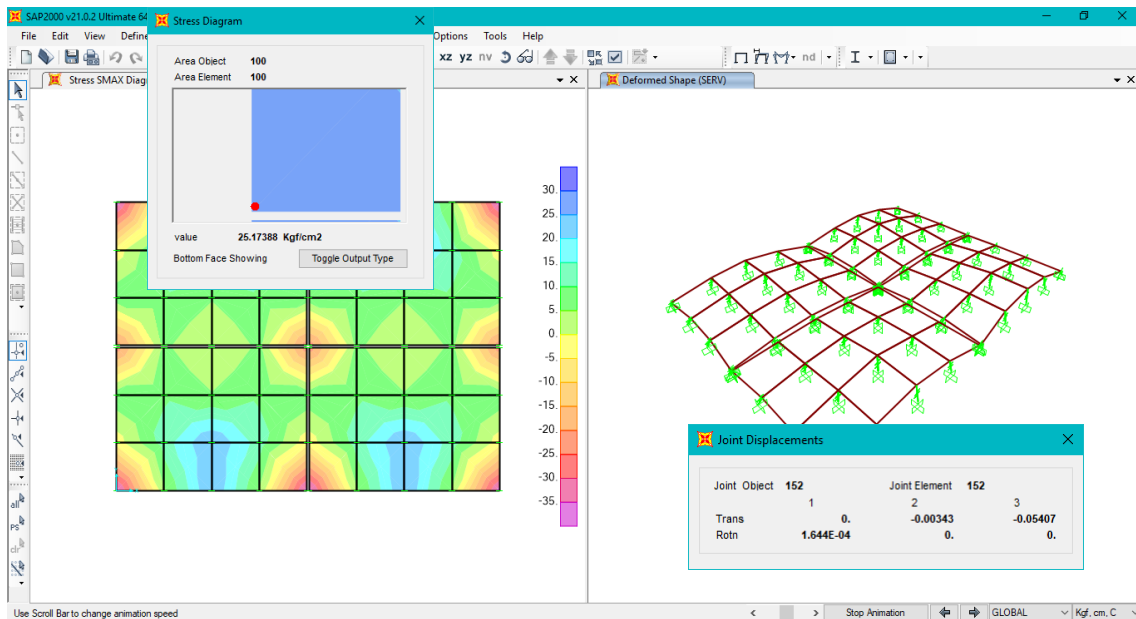
Largo de losa = 300 cm
Ancho de losa = 240 cm
Altura de losa = 15 cm
 $K = 6.19 \text{ kg/cm}^3$
 $\Delta T \text{ } ^\circ\text{C} = 14.34 \text{ } ^\circ\text{C}$
Tensión = 25.24 kg/cm²
Deformación = 0.059 cm

❖ **TENSIÓN Y DEFORMACIÓN REDUCIENDO DIMENSIONES DE LOSA Y CONSIDERANDO MISMO ESPESOR QUE LA METODOLOGÍA CONVENCIONAL**



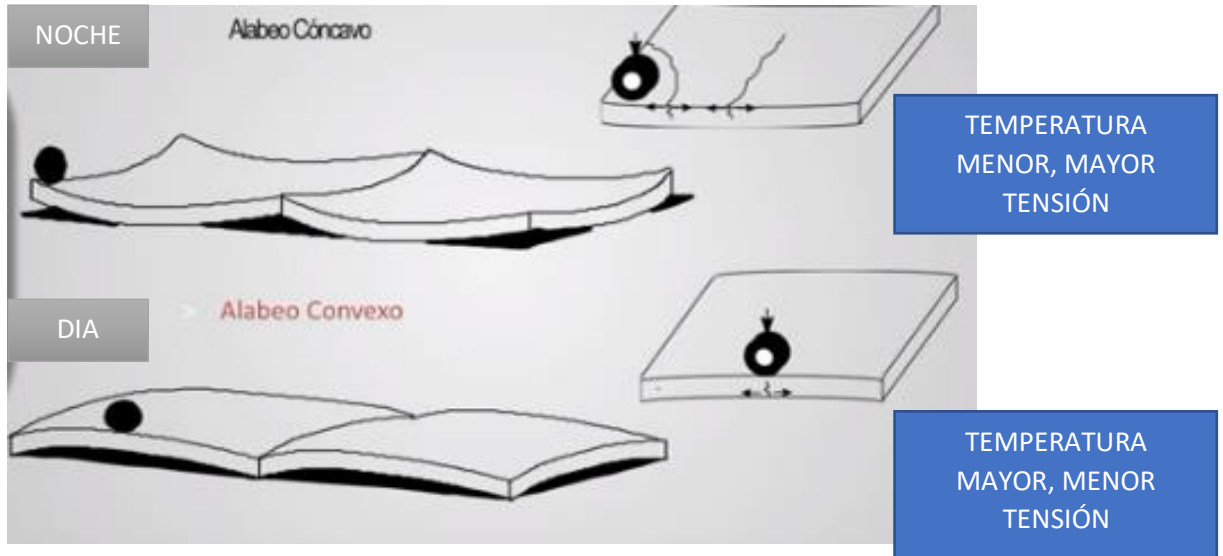
Largo de losa = 160 cm
Ancho de losa = 120 cm
Altura de losa = 15 cm
 $K = 6.19 \text{ kg/cm}^3$
 $\Delta T \text{ } ^\circ\text{C} = 14.34 \text{ } ^\circ\text{C}$
Tensión = 18.77 kg/cm²
Deformación = 0.041 cm

❖ TENSIÓN CON H=12 TCP



Largo de losa = 160 cm
Ancho de losa = 120 cm
Altura de losa = 12 cm
K = 6.19 kg/cm³
 ΔT °C = 14.34 °C
Tensión = 25.17 kg/cm²
Deformación = 0.054 cm

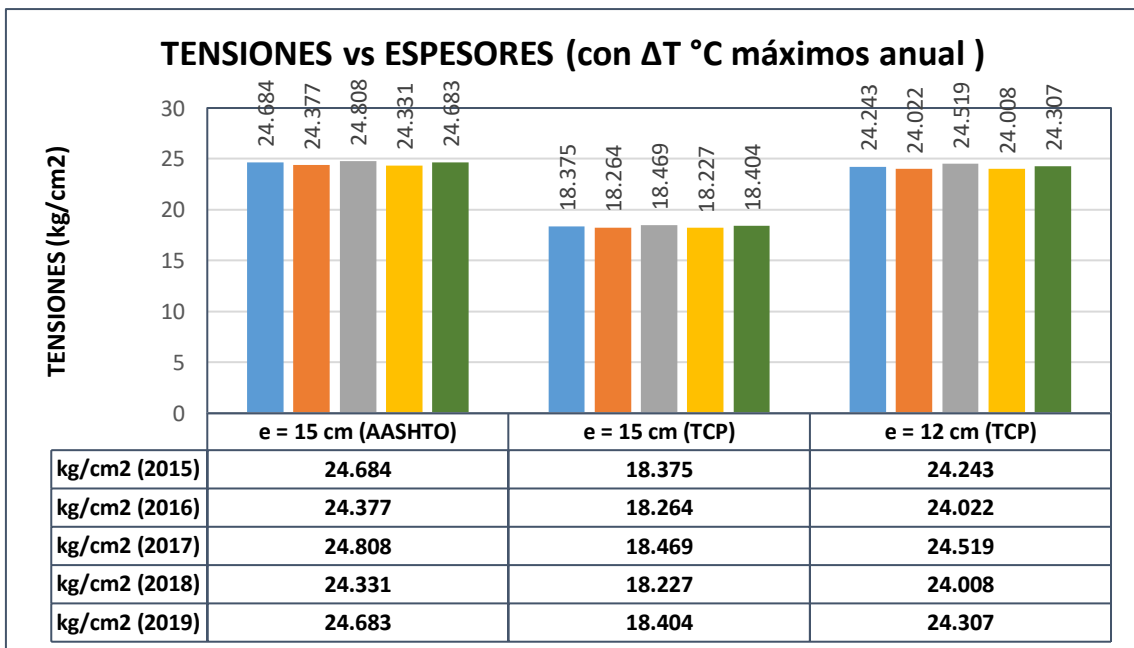
GRÁFICOS DE TENSIONES VS VARIACIÓN DE TEMPERATURA



FUENTE: SEMINARIO PAVIMENTO DE LOSAS CORTAS CHILE MARZO 2012-COVARRUBIAS

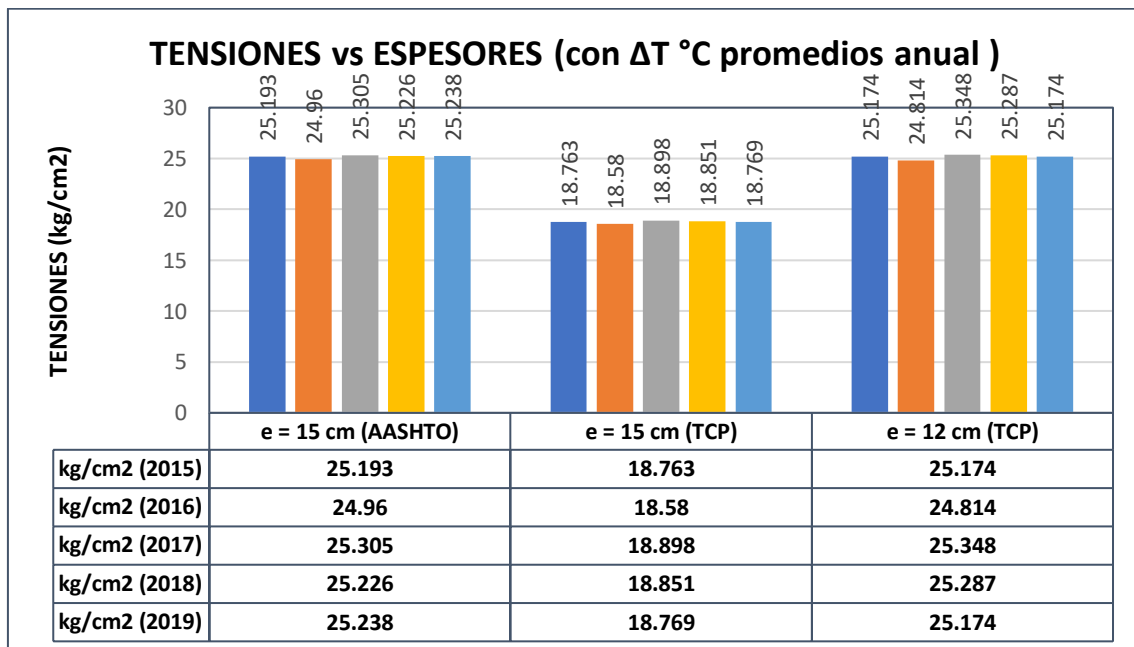
1.-PARA MÁXIMOS VARIACIÓN DE TEMPERATURA ANUALES

AÑO	MAX. ΔT°	TENSIONES (Kg/cm ²)		
		AASHTO	TCP	
		e = 15 cm (AASHTO)	e = 15 cm (TCP)	e = 12 cm (TCP)
2015	17.4	24.684	18.375	24.243
2016	19.1	24.377	18.264	24.022
2017	16.3	24.808	18.469	24.519
2018	19.7	24.331	18.227	24.008
2019	17.1	24.683	18.404	24.307



2.-PARA PROMEDIOS DE VARIACIÓN DE TEMPERATURA ANUALES

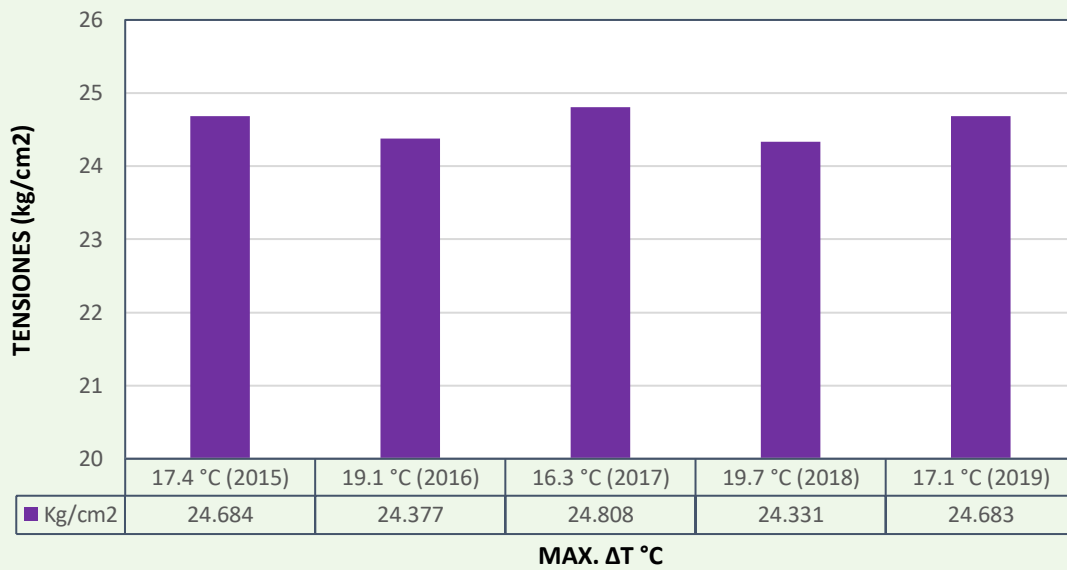
AÑO	PROM. ΔT°	AASHTO	TCP	
		e = 15 cm (AASHTO)	e = 15 cm (TCP)	e = 12 cm (TCP)
		TENSIONES (Kg/cm ²)	TENSIONES (Kg/cm ²)	TENSIONES (Kg/cm ²)
2015	14.36	25.193	18.763	25.174
2016	15.28	24.96	18.58	24.814
2017	13.95	25.305	18.898	25.348
2018	14.08	25.226	18.851	25.287
2019	14.34	25.238	18.769	25.174



3.- METODOLOGÍA AASHTO: PARA UN ESPESOR DE 15 cm

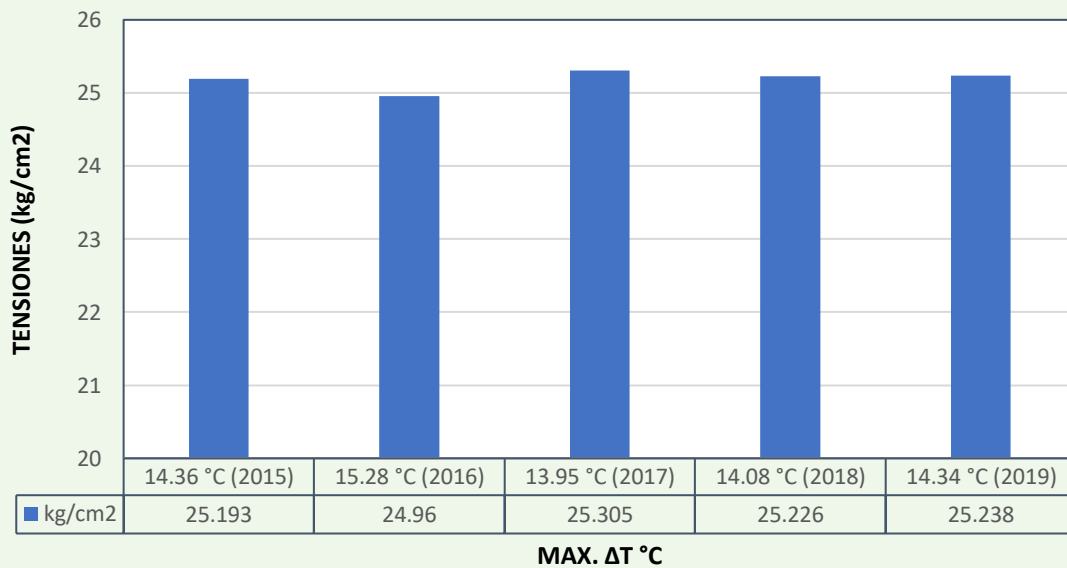
MAX. ΔT°	TENSIONES (Kg/cm ²)
17.4 °C (2015)	24.684
19.1 °C (2016)	24.377
16.3 °C (2017)	24.808
19.7 °C (2018)	24.331
17.1 °C (2019)	24.683

TENSIONES vs ΔT °C (máximo anual)



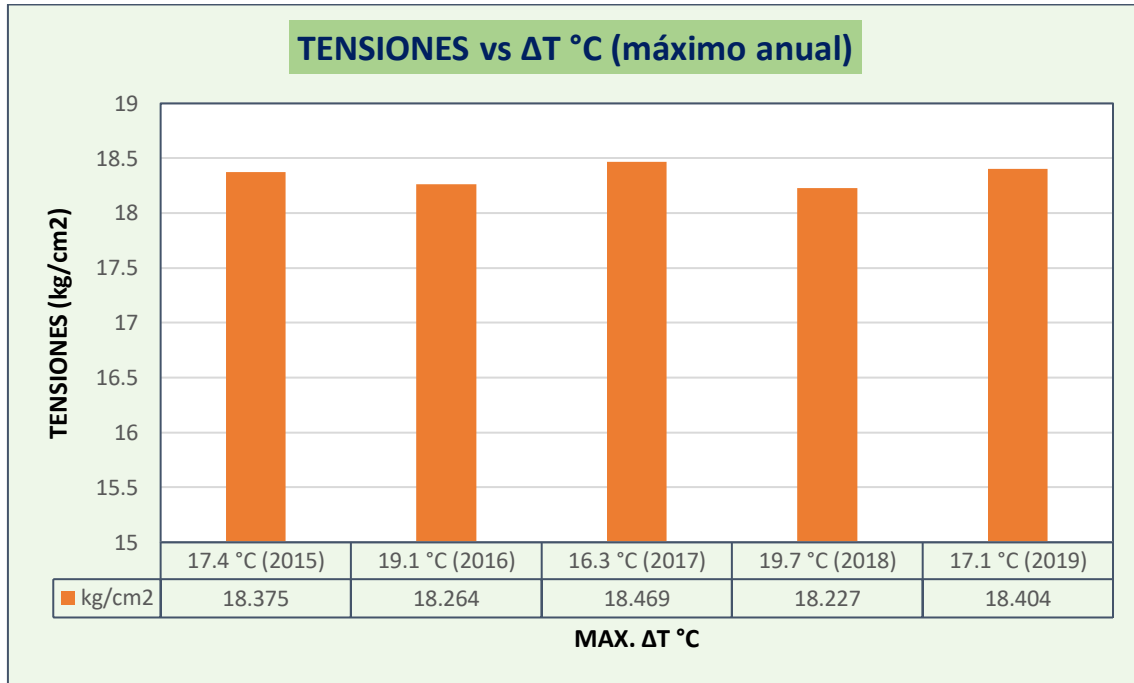
PROM. ΔT °C	TENSIONES (Kg/cm ²)
14.36 °C (2015)	25.193
15.28 °C (2016)	24.96
13.95 °C (2017)	25.305
14.08 °C (2018)	25.226
14.34 °C (2019)	25.238

TENSIONES vs ΔT °C (promedio anual)

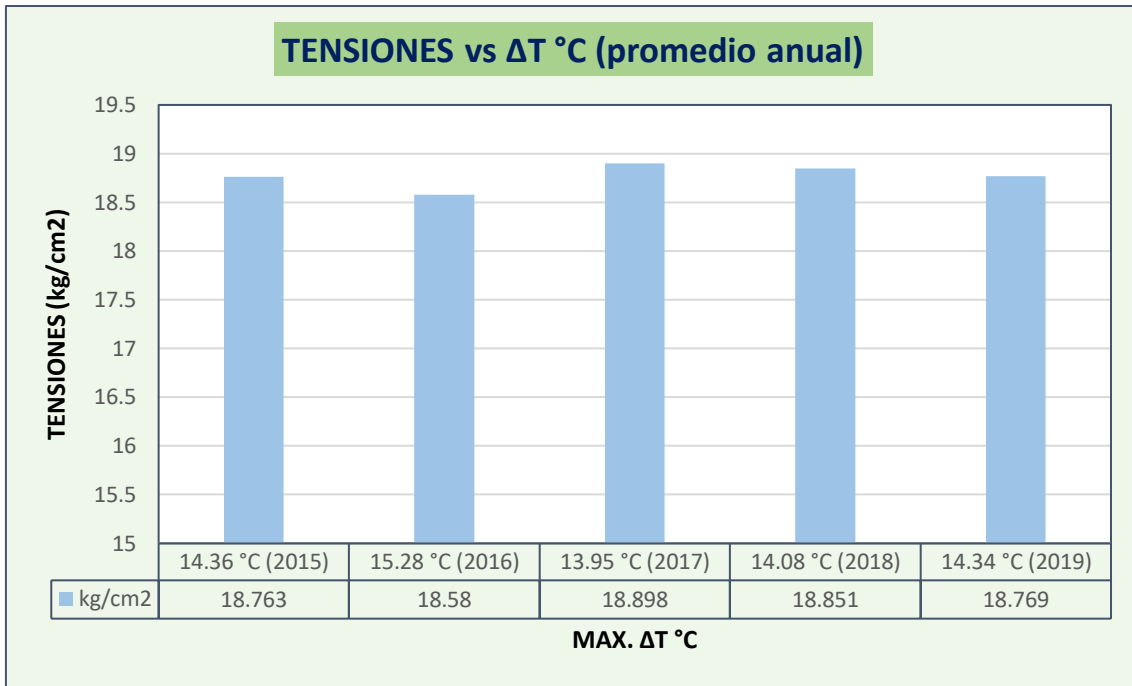


4.-METODOLOGÍA TCP: PARA UN ESPESOR DE 15 cm

MAX. ΔT °C	TENSIONES (Kg/cm ²)
17.4 °C (2015)	18.375
19.1 °C (2016)	18.264
16.3 °C (2017)	18.469
19.7 °C (2018)	18.227
17.1 °C (2019)	18.404



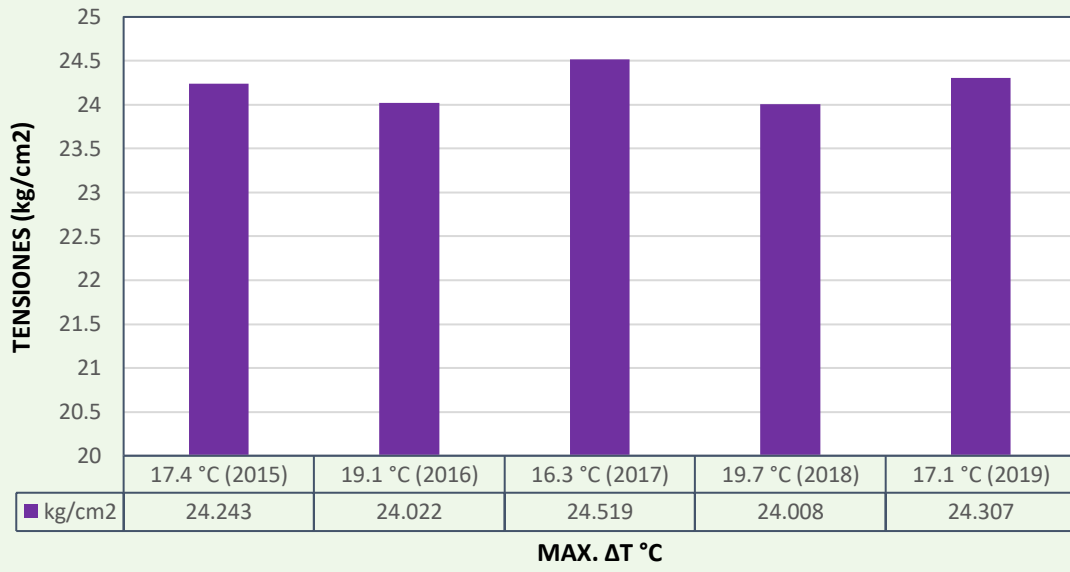
PROM. ΔT °C	TENSIONES (Kg/cm ²)
14.36 °C (2015)	18.763
15.28 °C (2016)	18.58
13.95 °C (2017)	18.898
14.08 °C (2018)	18.851
14.34 °C (2019)	18.769



5.-METODOLOGÍA TCP: PARA UN ESPESOR DE 12 cm

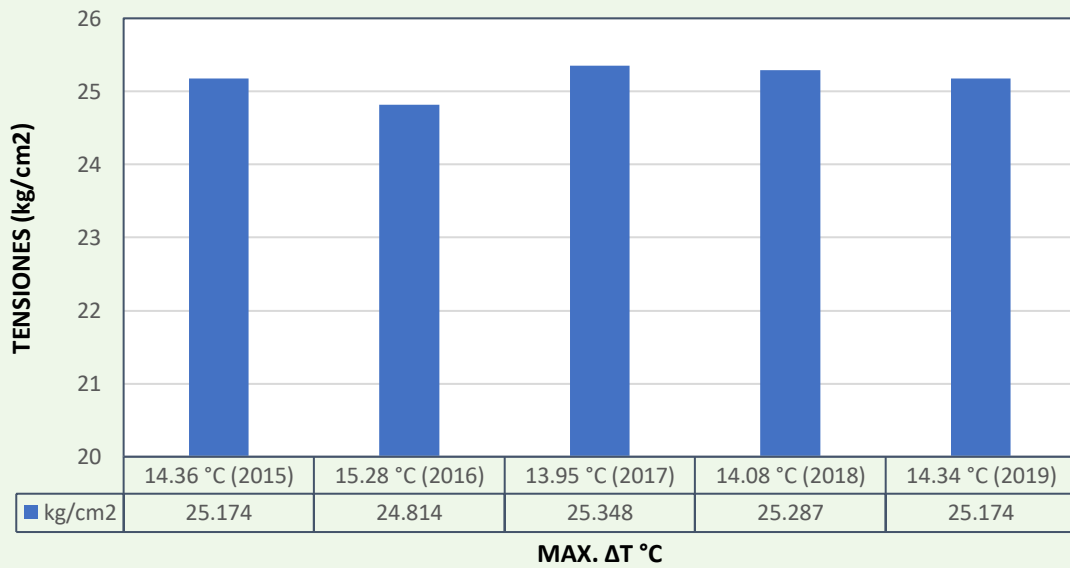
MAX. ΔT °C	TENSIONES (Kg/cm ²)
17.4 °C (2015)	24.243
19.1 °C (2016)	24.022
16.3 °C (2017)	24.519
19.7 °C (2018)	24.008
17.1 °C (2019)	24.307

TENSIONES vs ΔT °C (máximo anual)



PROM. ΔT °C	TENSIONES (Kg/cm2)
14.36 °C (2015)	25.174
15.28 °C (2016)	24.814
13.95 °C (2017)	25.348
14.08 °C (2018)	25.287
14.34 °C (2019)	25.174

TENSIONES vs ΔT °C (promedio anual)



ANEXO F:
PANEL FOTOGRAFÍCO

PANEL FOTOGRÁFICO ELABORACIÓN DE TESIS:

**OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE PISTAS Y VEREDAS,
APLICANDO LA METODOLOGÍA DE LOSAS CORTAS EN LA CIUDAD DE PUNO**



FOTO 01: EXTRACCIÓN DE CALICATAS JR EMILIO VALDIZAN



FOTO 02: EXTRACCIÓN DE CALICATAS JR EMILIO VALDIZAN



FOTO 03: SECADO REPRESENTATIVA DE TERRENO DE FUNDACIÓN



FOTO 04: PROCEDIMIENTO ENSAYO CONTENIDO DE HUMEDAD



FOTO 05: PROCEDIMIENTO ENSAYO CONTENIDO DE HUMEDAD



FOTO 06: PROCEDIMIENTO ENSAYO LIMITES DE CONSISTENCIA



FOTO 07: PROCEDIMIENTO ENSAYOS LIMITES DE CONSISTENCIA



FOTO 08: PROCEDIMIENTO ENSAYO GRANULOMETRÍA(LAVADO)



FOTO 09: PROCEDIMIENTO ENSAYO GRANULOMETRÍA(LAVADO)



FOTO 10: PROCEDIMIENTO ENSAYO GRANULOMETRIA



FOTO 11: PROCEDIMIENTO ENSAYO PROCTOR MODIFICADO



FOTO 12: PROCEDIMIENTO ENSAYO PROCTOR MODIFICADO



FOTO 13: PROCEDIMIENTO ENSAYO PROCTOR MODIFICADO



FOTO 14: PROCEDIMIENTO ENSAYO PROCTOR MODIFICADO



FOTO 15: PROCEDIMIENTO ENSAYO CBR



FOTO 16: PROCEDIMIENTO ENSAYO CBR



FOTO 17: EXTRACCIÓN DE MATERIAL CANTERA CUTIMBO



FOTO 18: EXTRACCIÓN MATERIAL CANTERA ICHU



FOTO 19: GRANULOMETRÍA MATERIAL CANTERA CUTIMBO



FOTO 20: PROCEDIMIENTO ENSAYO PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS



FOTO 21: PROCEDIMIENTO ENSAYO PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN AGREGADOS



FOTO 22: PROCEDIMIENTO ENSAYO PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN AGREGADOS



FOTO 23: PROCEDIMIENTO ENSAYO PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN AGREGADOS



FOTO 24: PROCEDIMIENTO ENSAYO PESO ESPECIFICO UNITARIO DE AGREGADOS



FOTO 25: PROCEDIMIENTO DE MEZCLA DE CONCRETO - SLUMP



FOTO 26: PREPARACIÓN DE BRIQUETAS DE CONCRETO



FOTO 27: PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN DE BRIQUETAS PARA ROTURA



FOTO 28: ROTURA DE BRIQUETAS DE CONCRETO RESISTENCIA 210KG/CM2

ANEXO G:
PROCESO CONSTRUCTIVO

PROCESO CONSTRUCTIVO PAVIMENTO CON METODOLOGÍAS CONVENCIONALES (AASHTO93 Y PCA84)

1 VÍA URBANA DEL JIRÓN EMILIO VALDIZAN

1.1 PAVIMENTO RÍGIDO

1.1.1 SUB BASE

1.1.1.1 MATERIAL DE PRÉSTAMO CANTERA ICHU

1.1.1.1.1 EXTRACCIÓN Y APILAMIENTO DE MATERIAL DE CANTERA ICHU

DESCRIPCIÓN

Comprende el trabajo de extracción y apilamiento producida mediante extracción y/o acumulación ya sea manual o con maquinaria(excavadora), del material seleccionado proveniente de la cantera Ichu. Se deberá acumular en zonas de fácil acceso para la maquinaria (cargador frontal y volquetes) a necesaria para su carguío y traslado.

CONTROL DE EJECUCIÓN

Se deberá controlar la correcta ejecución del trabajo para evitar accidentes y retraso por incorrectas maniobras con la maquinaria.

Se deberá verificar la eficiencia y seguridad de los procedimientos durante el trabajo, así mismo el volumen de material extraído.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida para esta partida será el metro cubico (m3).

FORMA DE PAGO

La forma de pago se realizará de acuerdo a los costos unitarios.

1.1.1.1.2 ZARANDEO DE MATERIAL CANTERA

DESCRIPCIÓN

Esta partida comprende la instalación de zaranda metálica de 5*3.5 de 2 ¼", para la selección de material requerido

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Los materiales provenientes de canteras, deberán pasar por la zaranda a fin de obtener un material seleccionado, el cual se utilizará como material conformante para la sub base.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida para esta partida será el metro cubico (m3).

FORMA DE PAGO

La forma de pago se realizará de acuerdo a los costos unitarios.

1.1.1.1.3 CARGUÍO Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE CANTERA

DESCRIPCIÓN

Esta partida comprende el carguío de material extraído, zarandeado y acumulado de la cantera de Ichu, y transporte en volquetes a la zona de ejecución de obra.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

El carguío de material seleccionado se realizará con un cargador frontal, el cual cargará sobre los volquetes para el traslado a obra. Así mismo estarán provistos de elementos de seguridad para evitar accidentes y contaminación durante el traslado

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida para esta partida será el metro cubico (m3).

FORMA DE PAGO

La forma de pago se realizará de acuerdo a los costos unitarios.

1.1.1.2 MATERIAL DE PRÉSTAMO CANTERA CUTIMBO

1.1.1.2.1 EXTRACCIÓN Y APILAMIENTO DE MATERIAL DE CANTERA CUTIMBO

DESCRIPCIÓN

Comprende el trabajo de extracción y apilamiento producida mediante extracción y/o acumulación ya sea manual o con maquinaria, del material seleccionado proveniente de la cantera Cutimbo. Se deberá acumular en zonas de fácil acceso para la maquinaria (cargador frontal y volquetes) a necesaria para su carguío y traslado.

CONTROL DE EJECUCIÓN

Se deberá controlar la correcta ejecución del trabajo para evitar accidentes y retraso por incorrectas maniobras con la maquinaria.

Se deberá verificar la eficiencia y seguridad de los procedimientos durante el trabajo. Así mismo el volumen de material extraído.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida para esta partida será el metro cubico (m3).

FORMA DE PAGO

La forma de pago se realizará de acuerdo a los costos unitarios.

1.1.1.2.2 ZARANDEO DE MATERIAL CANTERA

DESCRIPCIÓN

Esta partida comprende la instalación de zaranda metálica de 5*3.5 de 2", para la selección de material requerido

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Los materiales provenientes de canteras, deberán pasar por la zaranda a fin de obtener un material seleccionado, el cual se utilizará como material conformante para la sub base.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida para esta partida será el metro cubico (m3).

FORMA DE PAGO

La forma de pago se realizará de acuerdo a los costos unitarios.

1.1.1.2.3 CARGUÍO Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE CANTERA

DESCRIPCIÓN

Esta partida comprende el carguío de material extraído, zarandeado y acumulado de la cantera de Cutimbo, y transporte en volquetes a la zona de ejecución de obra.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

El carguío de material seleccionado se realizará con un cargador frontal, el cual cargará sobre los volquetes para el traslado a obra. Así mismo estarán provistos de elementos de seguridad para evitar accidentes y contaminación durante el traslado

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida para esta partida será el metro cubico (m3).

FORMA DE PAGO

La forma de pago se realizará de acuerdo a los costos unitarios.

1.1.1.3 CONFORMACIÓN DE SUB BASE

1.1.1.3.1 MEZCLADO DE MATERIAL DE CANTERA PARA CONFORMACIÓN DE SUB BASE

DESCRIPCIÓN

Esta partida comprende la mezcla de materiales trasladados desde la cantera Ichu y Cantera Cutimbo.

La dosificación se realizará de acuerdo al diseño de mezcla de suelos adjunto al presente estudio.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

El mezclado de material seleccionado se realizará mediante el uso de una motoniveladora, el cual se hará in situ en obra.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida para esta partida será el metro cubico (m3).

FORMA DE PAGO

La forma de pago se realizará de acuerdo a los costos unitarios.

1.1.1.3.2 SUB BASE GRANULAR E=0.20M

DESCRIPCIÓN

Esta partida comprende la construcción de una estructura compuesta con material comprendiente de cantera Ichu y cantera Cutimbo, en un espesor de 0.20 m.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Los trabajos de conformación compactado de la sub base deberán efectuar según los procedimientos descritos

- CALIDAD DE LOS MATERIALES

Se realizará control de calidad de los materiales que comprenden la sub base, según los siguientes ensayos:

- Granulometría

Los materiales para la construcción de la sub base deberán satisfacer los requisitos indicados en la siguiente tabla:

Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso			
	Gradación A (1)	Gradación B	Gradación C	Gradación D
50 mm (2")	100	100	---	---
25 mm (1")	---	75-95	100	100
9.5 mm (3/8")	30-65	40-75	50-85	60-100
4.75 mm (Nº 4)	25-55	30-60	35-65	50-85
2.0 mm (Nº 10)	15-40	20-45	25-50	40-70
425 µm (Nº 40)	8-20	15-30	15-30	25-45
75 µm (Nº 200)	2-8	5-15	5-15	8-15

Fuente: Sección 402 de las EG-2013 del MTC.

- (1) La curva de gradación "A" deberá emplearse en zonas cuya altitud sea igual o superior a 3000 m.s.n.m.

Además se realizara ensayos de control para materiales de sub base y bases granulares

ENSAYO	NORMAS	BASE Y SUB BASE GRANULAR	
Granulometría	NTP 400.012:2001	1 cada 400 m3	Cantera
Límites de consistencia	NTP 339.129:1998	1 cada 400 m3	Cantera
Equivalente de Arena	NTP 339.146:2000	1 cada 1000 m3	Cantera
Abrasión Los Ángeles	NTP 400.019:2002	1 cada 1000 m3	Cantera
Sales Solubles	NTP 339.152:2002	1 cada 1000 m3	Cantera
Partículas Fracturadas	MTC E210-2000	1 cada 1000 m3	Cantera
Partículas Chatas y Alargadas	NTP 400.040:1999	1 cada 1000 m3	Cantera
Pérdida en Sulfato de Sodio/Magnesio	NTP 400.016:1999	1 cada 1000 m3	Cantera
CBR	NTP 339.145:1999	1 cada 1000 m3	Cantera
Relaciones Densidad - Humedad (Próctor Modificado)	NTP 339.141:1999	1 cada 400 m2	Pista
Densidad en el Sitio (Método del Cono)	NTP 339.143:1999	1 cada 250 m2 con un mínimo de 3 controles	Pista
Densidad en el Sitio (método Nuclear)	NTP 339.144:1999		

Fuente: NTE CE.010 Pavimentos Urbanos.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida para esta partida será el metro cuadrado (m2).

FORMA DE PAGO

La forma de pago se realizará de acuerdo a los costos unitarios.

1.1.2 LOSA DE CONCRETO E=0.15M

1.1.2.1 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE PAVIMENTO RÍGIDO

DESCRIPCIÓN

Esta partida comprende la construcción de estructuras temporales que contengan el concreto, de manera que este al endurecer tomen las dimensiones indicadas en el diseño.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Los encofrados deben ser construidos de modo que resistan el empuje del concreto, al momento del vaciado.

Antes de realizar el vaciado del concreto, el encofrado debe ser convenientemente humedecidos

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida para esta partida será el metro cuadrado (m²).

FORMA DE PAGO

La forma de pago se realizará de acuerdo a los costos unitarios.

1.1.2.2 PAVIMENTACIÓN DE CONCRETO F'C=210 KG/CM²

DESCRIPCIÓN

Esta partida en elaboración y vaciado de la mezcla de concreto de acuerdo al diseño de mezclas presente en el estudio, de acuerdo a las secciones y espesores indicado en el diseño.

MATERIALES

Cemento: El cemento cumplirá las normas de fabricación de cementos Portland (ASTM-C-150 tipo IP, cemento con agente inclusor de aire ASTM-C-175 o para cemento puzolánico). El cemento se transportará al lugar de la obra, seco y protegido contra la humedad en envase de papel en el que deberá figurar expresamente el tipo de cemento y nombre del fabricante, luego se almacenará de tal forma que permita el fácil acceso para la adecuada inspección e identificación de la remesa, en un almacén previsto en el campamento y protegido convenientemente contra la humedad.

Agregados:

Agregado Fino. - Se entenderá por agregado fino a aquella parte de los agregados que pasa la malla N°4 (4.6mm) y es retenido en la malla N°200 (0.074mm) de la graduación U.S. Standard.

El agregado fino consistirá en arena natural constituida por partículas duras, resistentes, sin exceso de formas planas, exento de polvo y suciedad

Agregado Grueso. - Se entenderá por agregado grueso a aquella parte de los agregados que no pasa la malla N°4 (4.7 Mm.).

Los agregados gruesos serán fragmentos duros, resistentes, compactos, sin escamas, excepto de polvo y materia orgánica en general; deberá estar de acuerdo con las normas ASTM C-33, excepto lo permitido en la sección pertinente de la norma ACI 316, el tamaño máximo del agregado no será mayor de un quinto de la separación menor entre los lados de los encofrados del miembro en el cual se va a usar concreto; ni mayor que las tres cuartas partes del espaciamiento libre mínimo entre varillas individuales o paquetes de varillas.

Agua: El agua para la mezcla y curado deberá ser limpia y no contendrá residuos de aceite, ácido, sal, álcalis, limo, materias orgánicas y otras sustancias dañinas a la mezcla o a la durabilidad del concreto; así mismo deberán estar exentas de arcilla y lodo.

El agua deberá estar conforme a la norma AASHTO T-26 y la turbidez no excederá a 2,000 partes por millón.

Se considera como agua de mezcla aquella contenida en el hormigón, piedra o arena si están separados los agregados, la cual será determinada de acuerdo a la norma ASTM C-70.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

La dosificación se realizará de manera que cumpla con el diseño de mezclas planteado en el diseño para el cual se obtuvo una resistencia a la compresión de 210 kg/cm². El cemento, agregado fino y el agregado grueso podrán dosificarse por peso o volumen, el agua podrá dosificarse por volumen.

Se ofrecen recomendaciones para dosificación de mezclas de concreto en “Prácticas recomendadas para dosificación de mezclas de concreto (ACI 613)”

- MEZCLA DE CONCRETO

Se deberá hacer en una mezcladora de volumen apropiado cuando los volúmenes sean mayores a dos metros cúbicos

La mezcladora no se deberá cargar a más de su capacidad especificada por el fabricante. El tiempo de batido será cuando menos de dos minutos después de que todos los componentes de la mezcla estén dentro, del tambor. El concreto deberá ser mezclado hasta que se logre una distribución uniforme de los materiales y la mezcladora deberá ser descargada íntegramente antes de volver a llenar.

- VACIADO

Transporte: El transporte se hará por métodos que no permitan la pérdida del material ni vibraciones fuertes; el tiempo que dure el transporte se procurará que sea lo menos posible, además no se permitirá que el concreto haya iniciado su fragua o haya endurecido parcialmente.

Colocación: El concreto deberá ser conducido para todo uso desde la mezcladora o zona de mezclado al lugar de vaciado por métodos que no produzcan segregación de los materiales. El concreto deberá ser depositado tan próximo como sea posible de su posición final.

El vaciado deberá ser realizado en forma tal que el concreto esté en todo momento en estado plástico y fluya rápidamente en todos los rincones y ángulos de las formas.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La medición de esta partida se efectuará por metro cúbico(m³)

FORMA DE PAGO

La forma de pago se realizará de acuerdo a los costos unitarios.

1.1.2.3 CURADO DE CONCRETO

DESCRIPCIÓN

Hay que evitar por todos los medios que el concreto fresco pierda agua rápidamente pues la necesita para completar el proceso de fraguado. Este propósito se logra manteniendo las superficies

expuestas a la intemperie, humedecidas por un número de días que oscila entre 7 y 15. Este procedimiento, que en obra se le llama “curar al concreto”, puede hacerse de varias formas; rociando agua directamente sobre las superficies expuestas, inundándolas con un espejo de agua siempre y cuando la obra lo permita o cubriéndola con mantas húmedas.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida para esta partida será el metro cuadrado (m²).

FORMA DE PAGO

La forma de pago se realizará de acuerdo a los costos unitarios.

1.1.2.4 JUNTA CON ASFALTO E= 1”

DESCRIPCIÓN

La junta de separación entre un tramo hecho y el que se coloca a continuación, constituirá la junta de construcción, el cual será con material asfáltico(e=1”), el cual deberá estar libre de polvo o cualquier otra suciedad.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida para esta partida será el metro lineal (m).

FORMA DE PAGO

La forma de pago se realizará de acuerdo a los costos unitarios.

PROCESO CONSTRUCTIVO PARA PAVIMENTOS CON METODOLOGÍAS TCP

1 VÍA URBANA DEL JIRÓN EMILIO VALDIZAN

1.1 PAVIMENTO RÍGIDO

1.1.1 SUB BASE

1.1.1.1 MATERIAL DE PRÉSTAMO CANTERA ICHU

1.1.1.1.1 EXTRACCIÓN Y APILAMIENTO DE MATERIAL DE CANTERA ICHU

DESCRIPCIÓN

Comprende el trabajo de extracción y apilamiento producida mediante extracción y/o acumulación ya sea manual o con maquinaria (excavadora), del material seleccionado proveniente de la cantera Ichu. Se deberá acumular en zonas de fácil acceso para la maquinaria (cargador frontal y volquetes) a necesaria para su carguío y traslado.

CONTROL DE EJECUCIÓN

Se deberá controlar la correcta ejecución del trabajo para evitar accidentes y retraso por incorrectas maniobras con la maquinaria.

Se deberá verificar la eficiencia y seguridad de los procedimientos durante el trabajo, así mismo el volumen de material extraído.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida para esta partida será el metro cubico (m3).

FORMA DE PAGO

La forma de pago se realizará de acuerdo a los costos unitarios.

1.1.1.1.2 ZARANDEO DE MATERIAL CANTERA

DESCRIPCIÓN

Esta partida comprende la instalación de zaranda metálica de 5*3.5 de 2 ¼", para la selección de material requerido

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Los materiales provenientes de canteras, deberán pasar por la zaranda a fin de obtener un material seleccionado, el cual se utilizará como material conformante para la sub base.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida para esta partida será el metro cubico (m3).

FORMA DE PAGO

La forma de pago se realizará de acuerdo a los costos unitarios.

1.1.1.1.3 CARGUÍO Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE CANTERA

DESCRIPCIÓN

Esta partida comprende el carguío de material extraído, zarandeado y acumulado de la cantera de Ichu, y transporte en volquetes a la zona de ejecución de obra.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

El carguío de material seleccionado se realizará con un cargador frontal, el cual cargará sobre los volquetes para el traslado a obra. Así mismo estarán provistos de elementos de seguridad para evitar accidentes y contaminación durante el traslado

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida para esta partida será el metro cubico (m3).

FORMA DE PAGO

La forma de pago se realizará de acuerdo a los costos unitarios.

1.1.1.2 MATERIAL DE PRÉSTAMO CANTERA CUTIMBO

1.1.1.2.1 EXTRACCIÓN Y APILAMIENTO DE MATERIAL DE CANTERA CUTIMBO

DESCRIPCIÓN

Comprende el trabajo de extracción y apilamiento producida mediante extracción y/o acumulación ya sea manual o con maquinaria, del material seleccionado proveniente de la cantera Cutimbo. Se deberá acumular en zonas de fácil acceso para la maquinaria (cargador frontal y volquetes) a necesaria para su carguío y traslado.

CONTROL DE EJECUCIÓN

Se deberá controlar la correcta ejecución del trabajo para evitar accidentes y retraso por incorrectas maniobras con la maquinaria.

Se deberá verificar la eficiencia y seguridad de los procedimientos durante el trabajo. Así mismo el volumen de material extraído.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida para esta partida será el metro cubico (m3).

FORMA DE PAGO

La forma de pago se realizará de acuerdo a los costos unitarios.

1.1.1.2.2 ZARANDEO DE MATERIAL CANTERA

DESCRIPCIÓN

Esta partida comprende la instalación de zaranda metálica de 5*3.5 de 2", para la selección de material requerido

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Los materiales provenientes de canteras, deberán pasar por la zaranda a fin de obtener un material seleccionado, el cual se utilizará como material conformante para la sub base.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida para esta partida será el metro cubico (m3).

FORMA DE PAGO

La forma de pago se realizará de acuerdo a los costos unitarios.

1.1.1.2.3 CARGUÍO Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE CANTERA

DESCRIPCIÓN

Esta partida comprende el carguío de material extraído, zarandeado y acumulado de la cantera de Cutimbo, y transporte en volquetes a la zona de ejecución de obra.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

El carguío de material seleccionado se realizará con un cargador frontal, el cual cargará sobre los volquetes para el traslado a obra. Así mismo estarán provistos de elementos de seguridad para evitar accidentes y contaminación durante el traslado

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida para esta partida será el metro cubico (m3).

FORMA DE PAGO

La forma de pago se realizará de acuerdo a los costos unitarios.

1.1.1.3 CONFORMACIÓN DE SUB BASE

1.1.1.3.1 MEZCLADO DE MATERIAL DE CANTERA PARA CONFORMACIÓN DE SUB BASE

DESCRIPCIÓN

Esta partida comprende la mezcla de materiales trasladados desde la cantera Ichu y Cantera Cutimbo.

La dosificación se realizará de acuerdo al diseño de mezcla de suelos adjunto al presente estudio.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

El mezclado de material seleccionado se realizará mediante el uso de una motoniveladora, el cual se hará in situ en obra.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida para esta partida será el metro cubico (m3).

FORMA DE PAGO

La forma de pago se realizará de acuerdo a los costos unitarios.

1.1.1.3.2 SUB BASE GRANULAR E=0.20M

DESCRIPCIÓN

Esta partida comprende la construcción de una estructura compuesta con material comprendiente de cantera Ichu y cantera Cutimbo, en un espesor de 0.20 m.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Los trabajos de conformación compactado de la sub base deberán efectuarse según los procedimientos descritos

- CALIDAD DE LOS MATERIALES

Se realizará control de calidad de los materiales que comprenden la sub base, según los siguientes ensayos:

- Granulometría

Los materiales para la construcción de la sub base deberán satisfacer los requisitos indicados en la siguiente tabla:

Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso			
	Gradación A (1)	Gradación B	Gradación C	Gradación D
50 mm (2")	100	100	---	---
25 mm (1")	---	75-95	100	100
9.5 mm (3/8")	30-65	40-75	50-85	60-100
4.75 mm (Nº 4)	25-55	30-60	35-65	50-85
2.0 mm (Nº 10)	15-40	20-45	25-50	40-70
425 µm (Nº 40)	8-20	15-30	15-30	25-45
75 µm (Nº 200)	2-8	5-15	5-15	8-15

Fuente: Sección 402 de las EG-2013 del MTC.

- (1) La curva de gradación "A" deberá emplearse en zonas cuya altitud sea igual o superior a 3000 m.s.n.m.

Además, se realizará ensayos de control para materiales de sub base y bases granulares

ENSAYO	NORMAS	BASE Y SUB BASE GRANULAR	
Granulometría	NTP 400.012:2001	1 cada 400 m3	Cantera
Límites de consistencia	NTP 339.129:1998	1 cada 400 m3	Cantera
Equivalente de Arena	NTP 339.146:2000	1 cada 1000 m3	Cantera
Abrasión Los Ángeles	NTP 400.019:2002	1 cada 1000 m3	Cantera
Sales Solubles	NTP 339.152:2002	1 cada 1000 m3	Cantera
Partículas Fracturadas	MTC E210-2000	1 cada 1000 m3	Cantera
Partículas Chatas y Alargadas	NTP 400.040:1999	1 cada 1000 m3	Cantera
Pérdida en Sulfato de Sodio/Magnesio	NTP 400.016:1999	1 cada 1000 m3	Cantera
CBR	NTP 339.145:1999	1 cada 1000 m3	Cantera
Relaciones Densidad - Humedad (Próctor Modificado)	NTP 339.141:1999	1 cada 400 m2	Pista
Densidad en el Sitio (Método del Cono)	NTP 339.143:1999	1 cada 250 m2 con un mínimo de 3 controles	Pista
Densidad en el Sitio (método Nuclear)	NTP 339.144:1999		

Fuente: NTE CE.010 Pavimentos Urbanos.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida para esta partida será el metro cuadrado (m2).

FORMA DE PAGO

La forma de pago se realizará de acuerdo a los costos unitarios.

**Así mismo la metodología TCP recomienda un CBR de 50 a 80%, para espesores mayores e iguales a 12 cm.*

1.1.2 LOSA DE CONCRETO E=0.12 M

1.1.2.1 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE PAVIMENTO RÍGIDO

DESCRIPCIÓN

Esta partida comprende la construcción de estructuras temporales que contengan el concreto, de manera que este al endurecer tomen las dimensiones indicadas en el diseño.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Los encofrados deben ser contruidos de modo que resistan el empuje del concreto, al momento del vaciado.

Antes de realizar el vaciado del concreto, el encofrado debe ser convenientemente humedecidos

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida para esta partida será el metro cuadrado (m²).

FORMA DE PAGO

La forma de pago se realizará de acuerdo a los costos unitarios.

1.1.2.2 PAVIMENTACIÓN DE CONCRETO F'C=210 KG/CM2

DESCRIPCIÓN

Esta partida en elaboración y vaciado de la mezcla de concreto de acuerdo al diseño de mezclas presente en el estudio, de acuerdo a las secciones y espesores indicado en el diseño.

MATERIALES

Cemento: El cemento cumplirá las normas de fabricación de cementos Portland (ASTM-C-150 tipo IP, cemento con agente inclusor de aire ASTM-C-175 o para cemento puzolánico). El cemento se transportará al lugar de la obra, seco y protegido contra la humedad en envase de papel en el que deberá figurar expresamente el tipo de cemento y nombre del fabricante, luego se almacenará de tal forma que permita el fácil acceso para la adecuada inspección e identificación de la remesa, en un almacén previsto en el campamento y protegido convenientemente contra la humedad.

Agregados:

Agregado Fino. - Se entenderá por agregado fino a aquella parte de los agregados que pasa la malla N°4 (4.6mm) y es retenido en la malla N°200 (0.074mm) de la graduación U.S. Standard.

El agregado fino consistirá en arena natural constituida por partículas duras, resistentes, sin exceso de formas planas, exento de polvo y suciedad

Agregado Grueso. - Se entenderá por agregado grueso a aquella parte de los agregados que no pasa la malla N°4 (4.7 Mm.).

Los agregados gruesos serán fragmentos duros, resistentes, compactos, sin escamas, excepto de polvo y materia orgánica en general; deberá estar de acuerdo con las normas ASTM C-33, excepto lo permitido en la sección pertinente de la norma ACI 316, el tamaño máximo del agregado no será mayor de un quinto de la separación menor entre los lados de los encofrados del miembro en el

cual se va a usar concreto; ni mayor que las tres cuartas partes del espaciamiento libre mínimo entre varillas individuales o paquetes de varillas.

Agua: El agua para la mezcla y curado deberá ser limpia y no contendrá residuos de aceite, ácido, sal, álcalis, limo, materias orgánicas y otras sustancias dañinas a la mezcla o a la durabilidad del concreto; así mismo deberán estar exentas de arcilla y lodo.

El agua deberá estar conforme a la norma AASHO T-26 y la turbidez no excederá a 2,000 partes por millón.

Se considera como agua de mezcla aquella contenida en el hormigón, piedra o arena si están separados los agregados, la cual será determinada de acuerdo a la norma ASTM C-70.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

La dosificación se realizará de manera que cumpla con el diseño de mezclas planteado en el diseño para el cual se obtuvo una resistencia a la compresión de 210 kg/cm². El cemento, agregado fino y el agregado grueso podrán dosificarse por peso o volumen, el agua podrá dosificarse por volumen.

Se ofrecen recomendaciones para dosificación de mezclas de concreto en "Prácticas recomendadas para dosificación de mezclas de concreto (ACI 613)"

- MEZCLA DE CONCRETO

Se deberá hacer en una mezcladora de volumen apropiado cuando los volúmenes sean mayores a dos metros cúbicos

La mezcladora no se deberá cargar a más de su capacidad especificada por el fabricante. El tiempo de batido será cuando menos de dos minutos después de que todos los componentes de la mezcla estén dentro, del tambor. El concreto deberá ser mezclado hasta que se logre una distribución uniforme de los materiales y la mezcladora deberá ser descargada íntegramente antes de volver a llenar.

- VACIADO

Transporte: El transporte se hará por métodos que no permitan la pérdida del material ni vibraciones fuertes; el tiempo que dure el transporte se procurará que sea lo menos posible, además no se permitirá que el concreto haya iniciado su fragua o haya endurecido parcialmente.

Colocación: El concreto deberá ser conducido para todo uso desde la mezcladora o zona de mezclado al lugar de vaciado por métodos que no produzcan segregación de los materiales. El concreto deberá ser depositado tan próximo como sea posible de su posición final.

El vaciado deberá ser realizado en forma tal que el concreto esté en todo momento en estado plástico y fluya rápidamente en todos los rincones y ángulos de las formas.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La medición de esta partida se efectuará por metro cúbico(m³)

FORMA DE PAGO

**Así mismo la metodología TCP recomienda el uso de concreto premezclado por la garantía en cuanto a durabilidad y resistencias tanto a flexión como a compresión*

1.1.2.3 CURADO DE CONCRETO

DESCRIPCIÓN

Una vez terminados los trabajos de vaciado, este se deberá curar.

Hay que evitar por todos los medios que el concreto fresco pierda agua rápidamente pues la necesita para completar el proceso de fraguado. Este propósito se logra manteniendo las superficies expuestas a la intemperie, humedecidas por un número de días que oscila entre 7 y 15. Este procedimiento, que en obra se le llama "curar al concreto", puede hacerse de varias formas; rociando agua directamente sobre las superficies expuestas, inundándolas con un espejo de agua siempre y cuando la obra lo permita o cubriéndola con mantas húmedas.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida para esta partida será el metro cuadrado (m²).

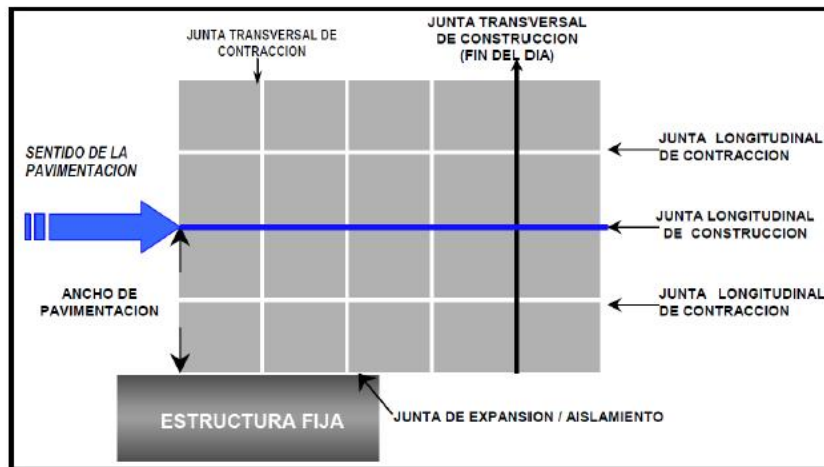
FORMA DE PAGO

La forma de pago se realizará de acuerdo a los costos unitarios.

1.1.2.4 JUNTA DE CONSTRUCCIÓN

Se deberá considerar en el diseño la utilización de juntas con el propósito de aliviar los esfuerzos y evitar que las grietas inducidas se presenten de manera desordenada y sin patrones geométricos debido a la contracción por secado del concreto, cambios de humedad y temperatura, aplicación de las cargas por tránsito, restricciones del terreno de apoyo y características de ellos materiales empleados, las juntas tienen como función:

- Control de agrietamiento transversal y longitudinal provocado por las restricciones de contracción combinándose con los efectos de pandeo o albeo de las losas, así como las cargas de tráfico.
- Absorber los esfuerzos provocados por los movimientos de las losas.
- Proveer una adecuada transferencia de carga.



Vista en planta de pavimento

Fuente: tesis Estacion O.y Valverde D.(2012)

El Diseño de pavimentos TCP no contempla sello de juntas. El corte de juntas evita el ingreso de partículas incompresibles y la base con menor de 6% de finos generalmente es drenante, por lo que saca el agua bajo las losas. Esta base debe continuarse hasta el borde del camino y conectarla a los drenajes y en calles urbanas conectarla a las alcantarillas.

DESCRIPCIÓN

Esta partida consiste en la corte de juntas construcción longitudinal y transversal en el pavimento a partir del momento en que se pueda colocar una maquina de corte sobre la superficie de rodadura sin dejar marcadas las huellas (aproximadamente 06 horas). Se debe considerar el endurecimiento del concreto y temperatura ambiente para definir el momento cuando se debe efectuar el corte de juntas, el cual deberá realizarse lo antes posible para evitar fisuras y disminuir tensiones de alabeo en las losas.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Se deberá comenzar el cortando la junta o juntas longitudinales mas cercanas a los bordes del pavimento, los cortes se harán transversales por lo menos una por el medio, y luego el corte longitudinal restante y realizándose el resto de los cortes intermedios, tan pronto como sea posible, y luego el corte longitudinal restante y realizándose el resto de cortes longitudinal.

El corte se deberá realizar con sierra delgada de 1.9 mm de ancho para evitar el ingreso de partículas dañinas al interior de la junta

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida para esta partida será el metro lineal (m).

FORMA DE PAGO

La forma de pago se realizará de acuerdo a los costos unitario.

ANEXO H:
TEMPERATURA SEGÚN DATOS DE
SENAMHI

05/02/2015	16	7	9
06/02/2015	13.2	7.6	5.6
07/02/2015	11.7	7.8	3.9
08/02/2015	12.7	6.3	6.4
09/02/2015	14.1	6.4	7.7
10/02/2015	12.9	7.2	5.7
11/02/2015	11.9	6.8	5.1
12/02/2015	13.8	5.3	8.5
13/02/2015	15.2	7.8	7.4
14/02/2015	14.5	8	6.5
15/02/2015	14.8	6.5	8.3
16/02/2015	16.6	7.2	9.4
17/02/2015	15.4	7	8.4
18/02/2015	16.5	4.8	11.7
19/02/2015	16	4.2	11.8
20/02/2015	15.9	5.5	10.4
21/02/2015	14.4	7.1	7.3
22/02/2015	15.5	6.7	8.8
23/02/2015	12.5	7.4	5.1
24/02/2015	13.8	6.7	7.1
25/02/2015	15.6	8	7.6
26/02/2015	15.6	8.4	7.2
27/02/2015	14.7	7	7.7
28/02/2015	14.8	5.3	9.5

DÍA / MES / AÑO	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	VARIACIONES DE TEMPERATURA $\Delta T(^{\circ}c)$
01/03/2015	15.1	7.7	7.4
02/03/2015	14.7	6.2	8.5
03/03/2015	15.7	5.8	9.9
04/03/2015	14	6.1	7.9
05/03/2015	13.9	6	7.9
06/03/2015	14.1	5.5	8.6
07/03/2015	13.8	5	8.8
08/03/2015	14.3	5.6	8.7
09/03/2015	14.6	6.8	7.8
10/03/2015	14.9	9.2	5.7
11/03/2015	15.6	9.6	6
12/03/2015	16.3	7.1	9.2
13/03/2015	17.2	6.2	11
14/03/2015	14.4	6.4	8
15/03/2015	14.3	6.8	7.5
16/03/2015	14.5	8.2	6.3
17/03/2015	14.9	7.1	7.8
18/03/2015	13.6	7.3	6.3
19/03/2015	13.4	7.9	5.5

20/03/2015	12	5.8	6.2
21/03/2015	13.3	5.4	7.9
22/03/2015	14.4	5.2	9.2
23/03/2015	13.9	7.5	6.4
24/03/2015	14.2	6	8.2
25/03/2015	11.8	5.2	6.6
26/03/2015	11.9	5.3	6.6
27/03/2015	15.6	5	10.6
28/03/2015	15.1	5.2	9.9
29/03/2015	16.1	4.1	12
30/03/2015	14.6	6.2	8.4
31/03/2015	13.8	6.2	7.6

DÍA / MES / AÑO	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	VARIACIONES DE TEMPERATURA $\Delta T^{\circ}(\text{°c})$
01/04/2015	12.4	6	6.4
02/04/2015	14.5	5.4	9.1
03/04/2015	16.1	5.6	10.5
04/04/2015	16.2	5.2	11
05/04/2015	15.7	6.3	9.4
06/04/2015	11.0	7.4	3.6
07/04/2015	14.7	6.9	7.8
08/04/2015	11.0	5.6	5.4
09/04/2015	12.7	4.7	8
10/04/2015	10.7	6.3	4.4
11/04/2015	11.0	4.6	6.4
12/04/2015	11.1	4.7	6.4
13/04/2015	13.0	4.7	8.3
14/04/2015	14.4	5.2	9.2
15/04/2015	13.0	5.2	7.8
16/04/2015	13.6	5.9	7.7
17/04/2015	13.1	5	8.1
18/04/2015	14.9	5.7	9.2
19/04/2015	14.9	6	8.9
20/04/2015	14.5	5.1	9.4
21/04/2015	13.3	4.5	8.8
22/04/2015	14.3	5.5	8.8
23/04/2015	12.6	4.4	8.2
24/04/2015	14.1	4.8	9.3
25/04/2015	13.1	5.7	7.4
26/04/2015	14.3	5.9	8.4
27/04/2015	14.4	5.4	9
28/04/2015	12.2	6.4	5.8
29/04/2015	13.9	5.9	8
30/04/2015	13.8	5	8.8

DÍA / MES / AÑO	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	VARIACIONES DE TEMPERATURA $\Delta T(^{\circ}c)$
01/05/2015	14.2	5.2	9
02/05/2015	16.4	3.4	13
03/05/2015	15.2	3.9	11.3
04/05/2015	14.1	3.4	10.7
05/05/2015	13.8	3.2	10.6
06/05/2015	14.8	4.5	10.3
07/05/2015	13.6	6.5	7.1
08/05/2015	13.9	6	7.9
09/05/2015	16.5	4.1	12.4
10/05/2015	14.9	3.1	11.8
11/05/2015	13.8	4.3	9.5
12/05/2015	14.2	3.4	10.8
13/05/2015	16.1	3.6	12.5
14/05/2015	15.9	4.1	11.8
15/05/2015	11.7	3.3	8.4
16/05/2015	9.7	4.5	5.2
17/05/2015	13.5	3.6	9.9
18/05/2015	17.1	3.4	13.7
19/05/2015	14.3	3.1	11.2
20/05/2015	14.5	2.7	11.8
21/05/2015	14.3	2.1	12.2
22/05/2015	15.3	2	13.3
23/05/2015	15.9	2.4	13.5
24/05/2015	13.9	2.1	11.8
25/05/2015	12.5	3.6	8.9
26/05/2015	14.7	3.4	11.3
27/05/2015	16.9	3.6	13.3
28/05/2015	14.1	0.5	13.6
29/05/2015	14.2	1	13.2
30/05/2015	14.8	1.9	12.9
31/05/2015	18	3.1	14.9

DÍA / MES / AÑO	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	VARIACIONES DE TEMPERATURA $\Delta T(^{\circ}c)$
01/06/2015	15.8	3.6	12.2
02/06/2015	14.5	5.7	8.8
03/06/2015	14.6	3.2	11.4
04/06/2015	13.7	5.1	8.6
05/06/2015	13.6	3.2	10.4
06/06/2015	14.2	1.3	12.9
07/06/2015	14.3	0.5	13.8
08/06/2015	13	0.8	12.2
09/06/2015	14.4	0.1	14.3
10/06/2015	14.7	4	10.7

11/06/2015	14.1	1.8	12.3
12/06/2015	14.4	1.2	13.2
13/06/2015	13.5	0.4	13.1
14/06/2015	15.1	0.1	15
15/06/2015	14.9	1.1	13.8
16/06/2015	17.4	4.5	12.9
17/06/2015	15.8	3.6	12.2
18/06/2015	12.7	2.7	10
19/06/2015	14.4	2.4	12
20/06/2015	14.3	1.8	12.5
21/06/2015	14	2.1	11.9
22/06/2015	14.4	1.5	12.9
23/06/2015	14.9	2.4	12.5
24/06/2015	14	3.2	10.8
25/06/2015	14.5	2.8	11.7
26/06/2015	14.8	3.2	11.6
27/06/2015	15.5	2.8	12.7
28/06/2015	15.2	1.8	13.4
29/06/2015	14.9	0.8	14.1
30/06/2015	13	-0.2	13.2

DÍA / MES / AÑO	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	VARIACIONES DE TEMPERATURA $\Delta T(^{\circ}c)$
01/07/2015	15.2	-0.2	15.4
02/07/2015	14.2	1.4	12.8
03/07/2015	14.8	2.4	12.4
04/07/2015	10	2.3	7.7
05/07/2015	11.2	2.6	8.6
06/07/2015	12.9	-0.7	13.6
07/07/2015	13.6	-1.2	14.8
08/07/2015	13.7	-0.4	14.1
09/07/2015	13.8	-2.4	16.2
10/07/2015	14.1	-2.7	16.8
11/07/2015	3.9	-2.2	6.1
12/07/2015	0	0	0
13/07/2015	0	0	0
14/07/2015	0	0	0
15/07/2015	0	0	0
16/07/2015	10.7	1.7	9
17/07/2015	12.4	5.5	6.9
18/07/2015	13.6	0.3	13.3
19/07/2015	13.2	0.3	12.9
20/07/2015	13.6	-0.2	13.8
21/07/2015	14.8	-0.3	15.1
22/07/2015	14.4	1.3	13.1

23/07/2015	17	2.2	14.8
24/07/2015	15.6	2.9	12.7
25/07/2015	15.1	3.1	12
26/07/2015	16.3	3.3	13
27/07/2015	15.7	2.9	12.8
28/07/2015	15.5	2.8	12.7
29/07/2015	14	2.7	11.3
30/07/2015	14.5	1.1	13.4
31/07/2015	15	2	13

DÍA / MES / AÑO	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	VARIACIONES DE TEMPERATURA ΔT (°c)
01/08/2015	15.2	1.7	13.5
02/08/2015	15.4	2.1	13.3
03/08/2015	15.4	2.2	13.2
04/08/2015	17.9	3.3	14.6
05/08/2015	15.7	2.4	13.3
06/08/2015	16.2	1.9	14.3
07/08/2015	15.5	2	13.5
08/08/2015	18.2	2.7	15.5
09/08/2015	14.6	3.8	10.8
10/08/2015	13.2	-1.6	14.8
11/08/2015	13.5	1.1	12.4
12/08/2015	12.2	1.5	10.7
13/08/2015	9.2	3.5	5.7
14/08/2015	14	1.3	12.7
15/08/2015	15.8	2.2	13.6
16/08/2015	15.2	1.7	13.5
17/08/2015	14.7	3.6	11.1
18/08/2015	14.1	3.1	11
19/08/2015	16.7	3.7	13
20/08/2015	14.4	3.2	11.2
21/08/2015	15.1	5.4	9.7
22/08/2015	14.1	3	11.1
23/08/2015	16.9	3.1	13.8
24/08/2015	15.4	3.2	12.2
25/08/2015	15.9	3.1	12.8
26/08/2015	15.5	2.3	13.2
27/08/2015	14.2	0.7	13.5
28/08/2015	13.8	2.3	11.5
29/08/2015	14.9	2	12.9
30/08/2015	14.5	0.9	13.6
31/08/2015	12.5	2.6	9.9

DÍA / MES / AÑO	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	VARIACIONES DE TEMPERATURA $\Delta T(^{\circ}c)$
01/09/2015	12.4	3	9.4
02/09/2015	13.8	4.7	9.1
03/09/2015	12.5	2.5	10
04/09/2015	13	5.4	7.6
05/09/2015	10.1	5.3	4.8
06/09/2015	16.6	3.5	13.1
07/09/2015	17.9	1.8	16.1
08/09/2015	18.2	1.1	17.1
09/09/2015	18.9	1.7	17.2
10/09/2015	16	1.8	14.2
11/09/2015	17	1.6	15.4
12/09/2015	17.4	4.1	13.3
13/09/2015	16.5	4.2	12.3
14/09/2015	17.3	3.7	13.6
15/09/2015	17.2	4.4	12.8
16/09/2015	17.4	4.1	13.3
17/09/2015	16.8	4.8	12
18/09/2015	15.5	5.9	9.6
19/09/2015	12.3	5.1	7.2
20/09/2015	16.3	4.7	11.6
21/09/2015	16.4	5.2	11.2
22/09/2015	16.6	5.2	11.4
23/09/2015	16.1	7.6	8.5
24/09/2015	15.5	7.5	8
25/09/2015	14.6	7.3	7.3
26/09/2015	16.2	5.6	10.6
27/09/2015	15.9	4.2	11.7
28/09/2015	16.4	5.3	11.1
29/09/2015	17.3	3.1	14.2
30/09/2015	16	3.6	12.4

DÍA / MES / AÑO	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	VARIACIONES DE TEMPERATURA $\Delta T(^{\circ}c)$
01/10/2015	14.3	2.9	11.4
02/10/2015	14.2	2.9	11.3
03/10/2015	13	3.3	9.7
04/10/2015	15.6	3.7	11.9
05/10/2015	16.7	4.9	11.8
06/10/2015	17	5.2	11.8
07/10/2015	17.2	5.5	11.7
08/10/2015	17.5	5.3	12.2
09/10/2015	18.6	3.1	15.5
10/10/2015	17.2	1.9	15.3

11/10/2015	21.4	4	17.4
12/10/2015	18.6	2.8	15.8
13/10/2015	17.8	2.7	15.1
14/10/2015	18.6	4.8	13.8
15/10/2015	17.4	4.5	12.9
16/10/2015	14.9	5.7	9.2
17/10/2015	14.4	8	6.4
18/10/2015	13.2	5.9	7.3
19/10/2015	15.8	6.7	9.1
20/10/2015	15.6	5.8	9.8
21/10/2015	17.3	4.2	13.1
22/10/2015	16.9	4.2	12.7
23/10/2015	16.2	6	10.2
24/10/2015	15.5	7.3	8.2
25/10/2015	12.9	6.7	6.2
26/10/2015	14.1	4.5	9.6
27/10/2015	15.6	7.5	8.1
28/10/2015	15.5	6.5	9
29/10/2015	14.3	5.7	8.6
30/10/2015	16.3	6	10.3
31/10/2015	15.9	6.8	9.1

DÍA / MES / AÑO	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	VARIACIONES DE TEMPERATURA $\Delta T(^{\circ}c)$
01/11/2015	18	4.8	13.2
02/11/2015	15.3	4.1	11.2
03/11/2015	17.6	5	12.6
04/11/2015	16.5	3.2	13.3
05/11/2015	15.9	5.7	10.2
06/11/2015	16.8	7.4	9.4
07/11/2015	17.5	8.5	9
08/11/2015	17.2	8.1	9.1
09/11/2015	15.8	6.9	8.9
10/11/2015	18	5.4	12.6
11/11/2015	16.2	7.3	8.9
12/11/2015	12.8	6.9	5.9
13/11/2015	15.6	6.2	9.4
14/11/2015	14.7	6.7	8
15/11/2015	13.8	5.9	7.9
16/11/2015	17.5	5.3	12.2
17/11/2015	17.6	5.6	12
18/11/2015	18.9	5	13.9
19/11/2015	17.4	4.4	13
20/11/2015	18	5.1	12.9
21/11/2015	20.1	9.1	11
22/11/2015	19.6	7.2	12.4

23/11/2015	19.7	9.8	9.9
24/11/2015	19.1	8.1	11
25/11/2015	19.9	7.8	12.1
26/11/2015	18.9	7.4	11.5
27/11/2015	17.5	8.4	9.1
28/11/2015	19	7.3	11.7
29/11/2015	17.8	8.7	9.1
30/11/2015	14.2	7.5	6.7

DÍA / MES / AÑO	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	VARIACIONES DE TEMPERATURA ΔT (°c)
01/12/2015	14.6	7.8	6.8
02/12/2015	16.6	7.7	8.9
03/12/2015	17.2	5.3	11.9
04/12/2015	18	4.9	13.1
05/12/2015	17.4	4.5	12.9
06/12/2015	17.5	6.5	11
07/12/2015	17.5	8.4	9.1
08/12/2015	16.8	7.3	9.5
09/12/2015	17.2	7.6	9.6
10/12/2015	17.7	7.8	9.9
11/12/2015	17.7	5.7	12
12/12/2015	18.4	5.9	12.5
13/12/2015	18	6.7	11.3
14/12/2015	18.1	5.4	12.7
15/12/2015	18	7.1	10.9
16/12/2015	16	8.7	7.3
17/12/2015	18.4	7	11.4
18/12/2015	17.6	7.8	9.8
19/12/2015	18	6.1	11.9
20/12/2015	15.9	7.3	8.6
21/12/2015	13.8	6.7	7.1
22/12/2015	16.4	5.7	10.7
23/12/2015	15.3	6.2	9.1
24/12/2015	16.2	5.4	10.8
25/12/2015	15.2	7.3	7.9
26/12/2015	13.3	5.8	7.5
27/12/2015	16.6	6.7	9.9
28/12/2015	17.9	6.2	11.7
29/12/2015	16.9	5.3	11.6
30/12/2015	17.2	7.1	10.1
31/12/2015	19.1	5	14.1

06/02/2016	13.7	8	5.7
07/02/2016	15.4	8.1	7.3
08/02/2016	16.4	7.9	8.5
09/02/2016	15.8	8	7.8
10/02/2016	13.8	6.7	7.1
11/02/2016	15.5	7.5	8
12/02/2016	16	7.4	8.6
13/02/2016	18	13.2	4.8
14/02/2016	17.1	8.7	8.4
15/02/2016	16.7	7.8	8.9
16/02/2016	16.7	8.3	8.4
17/02/2016	15.4	8	7.4
18/02/2016	16	7.9	8.1
19/02/2016	16	7.4	8.6
20/02/2016	15.2	7.8	7.4
21/02/2016	16.2	7.9	8.3
22/02/2016	13.9	7.3	6.6
23/02/2016	14.1	7.4	6.7
24/02/2016	14.7	7.2	7.5
25/02/2016	14.4	5.8	8.6
26/02/2016	13.7	7.4	6.3
27/02/2016	15.8	6	9.8
28/02/2016	16.3	7.4	8.9
29/02/2016	17.4	8.2	9.2

DÍA / MES / AÑO	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	VARIACIONES DE TEMPERATURA $\Delta T^{\circ}(\text{°c})$
01/03/2016	17.3	7.3	10
02/03/2016	15.9	8.5	7.4
03/03/2016	18.3	6.8	11.5
04/03/2016	18.2	8.9	9.3
05/03/2016	18.3	8.1	10.2
06/03/2016	17.7	7.2	10.5
07/03/2016	17.3	8.1	9.2
08/03/2016	17.7	7.5	10.2
09/03/2016	17.2	6.8	10.4
10/03/2016	14.6	8	6.6
11/03/2016	17.3	6.7	10.6
12/03/2016	16.8	7.6	9.2
13/03/2016	16.2	7.5	8.7
14/03/2016	16.5	7.2	9.3
15/03/2016	16.3	6.9	9.4
16/03/2016	15.5	7.9	7.6
17/03/2016	15.5	7.6	7.9
18/03/2016	16.2	6.9	9.3
19/03/2016	15.1	7.6	7.5

20/03/2016	17.8	7.1	10.7
21/03/2016	18.1	8.4	9.7
22/03/2016	16.7	8	8.7
23/03/2016	18.5	8.2	10.3
24/03/2016	19.6	6.5	13.1
25/03/2016	18.6	5.2	13.4
26/03/2016	18.9	6.1	12.8
27/03/2016	18.9	8.1	10.8
28/03/2016	18.4	7.5	10.9
29/03/2016	17.6	6.1	11.5
30/03/2016	16.4	6.8	9.6
31/03/2016	16.6	6.1	10.5

DÍA / MES / AÑO	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	VARIACIONES DE TEMPERATURA $\Delta T^{\circ}(\text{°c})$
01/04/2016	16.7	6.7	10
02/04/2016	17.8	6.9	10.9
03/04/2016	17.1	6.9	10.2
04/04/2016	16	7.3	8.7
05/04/2016	15.5	8.1	7.4
06/04/2016	15.4	7	8.4
07/04/2016	15.3	7.2	8.1
08/04/2016	15.1	5.4	9.7
09/04/2016	14.5	5.6	8.9
10/04/2016	15.8	6.3	9.5
11/04/2016	13.9	7.2	6.7
12/04/2016	13.6	6.8	6.8
13/04/2016	16.1	4.5	11.6
14/04/2016	16.2	4.9	11.3
15/04/2016	15.1	5.6	9.5
16/04/2016	16.7	7.1	9.6
17/04/2016	16.3	6.3	10
18/04/2016	13.9	7.1	6.8
19/04/2016	10.9	6	4.9
20/04/2016	13.8	4.2	9.6
21/04/2016	16.1	5.9	10.2
22/04/2016	15	7	8
23/04/2016	16.5	3.6	12.9
24/04/2016	17	3.5	13.5
25/04/2016	15.4	1.9	13.5
26/04/2016	17.5	3.8	13.7
27/04/2016	18.9	3.6	15.3
28/04/2016	16.4	3.3	13.1
29/04/2016	17.2	4.4	12.8
30/04/2016	17.2	4.7	12.5

DÍA / MES / AÑO	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	VARIACIONES DE TEMPERATURA $\Delta T(^{\circ}c)$
01/05/2016	16.8	4.4	12.4
02/05/2016	16.4	5	11.4
03/05/2016	14.8	4.4	10.4
04/05/2016	16.3	3.6	12.7
05/05/2016	16.2	3.8	12.4
06/05/2016	14.8	4.3	10.5
07/05/2016	17.4	3.4	14
08/05/2016	17.3	3.6	13.7
09/05/2016	16.8	4.4	12.4
10/05/2016	15.7	2.5	13.2
11/05/2016	15.4	4.5	10.9
12/05/2016	15.8	2	13.8
13/05/2016	15.3	4.6	10.7
14/05/2016	15.5	4.9	10.6
15/05/2016	15.9	3.9	12
16/05/2016	16.5	4.1	12.4
17/05/2016	18.2	4.8	13.4
18/05/2016	17.4	3.1	14.3
19/05/2016	17.7	2.7	15
20/05/2016	15.8	0.6	15.2
21/05/2016	17.6	2.7	14.9
22/05/2016	16.3	1.5	14.8
23/05/2016	16.2	3.3	12.9
24/05/2016	14.9	3.3	11.6
25/05/2016	15	3.5	11.5
26/05/2016	13.3	2	11.3
27/05/2016	17.5	0.8	16.7
28/05/2016	16.4	2.2	14.2
29/05/2016	15.1	1.8	13.3
30/05/2016	14.4	-0.1	14.5
31/05/2016	18	-0.1	18.1

DÍA / MES / AÑO	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	VARIACIONES DE TEMPERATURA $\Delta T(^{\circ}c)$
01/06/2016	17.4	1.3	16.1
02/06/2016	15.2	0.5	14.7
03/06/2016	17.3	0.5	16.8
04/06/2016	14.1	1.1	13
05/06/2016	18.3	2.4	15.9
06/06/2016	15.9	3.5	12.4
07/06/2016	15.2	1.9	13.3
08/06/2016	14.7	1.7	13
09/06/2016	14.4	1.3	13.1
10/06/2016	14.6	2.4	12.2

11/06/2016	14.1	2.2	11.9
12/06/2016	15.6	3.2	12.4
13/06/2016	14.3	4.7	9.6
14/06/2016	14.6	3.6	11
15/06/2016	14.7	3.3	11.4
16/06/2016	15.2	2.9	12.3
17/06/2016	16.9	2.3	14.6
18/06/2016	15.5	0.9	14.6
19/06/2016	17.1	0.8	16.3
20/06/2016	16.9	2.4	14.5
21/06/2016	14.3	2	12.3
22/06/2016	13.9	-2.1	16
23/06/2016	13.7	-0.9	14.6
24/06/2016	15.2	1.4	13.8
25/06/2016	16.1	3.2	12.9
26/06/2016	14.9	2.1	12.8
27/06/2016	14.8	0.8	14
28/06/2016	10.3	5	5.3
29/06/2016	14.1	2.6	11.5
30/06/2016	13.9	1.1	12.8

DÍA / MES / AÑO	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	VARIACIONES DE TEMPERATURA $\Delta T^{\circ}(\text{°c})$
01/07/2016	14.4	2.6	11.8
02/07/2016	12.9	2	10.9
03/07/2016	14.2	1.8	12.4
04/07/2016	14.8	1.7	13.1
05/07/2016	16.1	2.7	13.4
06/07/2016	13.4	0	13.4
07/07/2016	8.3	1.9	6.4
08/07/2016	14.8	2.9	11.9
09/07/2016	13.7	1.6	12.1
10/07/2016	15.3	1.3	14
11/07/2016	13.8	1	12.8
12/07/2016	14	0.4	13.6
13/07/2016	15	0.9	14.1
14/07/2016	15.9	1.7	14.2
15/07/2016	17.4	2.1	15.3
16/07/2016	15.2	1.5	13.7
17/07/2016	14.2	4.3	9.9
18/07/2016	14.8	3.8	11
19/07/2016	14	3.5	10.5
20/07/2016	14.6	3.2	11.4
21/07/2016	14.6	2.7	11.9
22/07/2016	14.3	3	11.3
23/07/2016	14.7	1.8	12.9

24/07/2016	15.6	1.9	13.7
25/07/2016	15.5	2.3	13.2
26/07/2016	14.8	0.6	14.2
27/07/2016	14.4	1.8	12.6
28/07/2016	15.9	2.3	13.6
29/07/2016	15.9	2.1	13.8
30/07/2016	15.2	0.8	14.4
31/07/2016	15	0.8	14.2

DÍA / MES / AÑO	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	VARIACIONES DE TEMPERATURA $\Delta T(^{\circ}c)$
01/08/2016	14.5	1.2	13.3
02/08/2016	13.6	1.4	12.2
03/08/2016	14.9	1.4	13.5
04/08/2016	15.4	2.2	13.2
05/08/2016	16.5	2.2	14.3
06/08/2016	19.7	3.4	16.3
07/08/2016	19.1	3.1	16
08/08/2016	15.5	3.7	11.8
09/08/2016	15.7	4	11.7
10/08/2016	12.8	5.1	7.7
11/08/2016	14.5	2.4	12.1
12/08/2016	14.5	1.1	13.4
13/08/2016	15.7	2.5	13.2
14/08/2016	16.1	1.6	14.5
15/08/2016	15	1.5	13.5
16/08/2016	16.1	1.7	14.4
17/08/2016	15.3	1.5	13.8
18/08/2016	16.3	2.9	13.4
19/08/2016	15.4	6	9.4
20/08/2016	13.7	2.8	10.9
21/08/2016	14.9	2.7	12.2
22/08/2016	14.7	5.6	9.1
23/08/2016	15.5	4.4	11.1
24/08/2016	15.4	3.4	12
25/08/2016	15.1	3.4	11.7
26/08/2016	15.2	3.8	11.4
27/08/2016	16.9	4.3	12.6
28/08/2016	16.3	2.9	13.4
29/08/2016	15.8	-1.3	17.1
30/08/2016	14.3	-1.3	15.6
31/08/2016	15.7	0.8	14.9

DÍA / MES / AÑO	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	VARIACIONES DE TEMPERATURA $\Delta T^{\circ}(^{\circ}c)$
01/09/2016	16.4	2.4	14
02/09/2016	14.5	4.5	10
03/09/2016	17.4	2.6	14.8
04/09/2016	16	1.6	14.4
05/09/2016	17.2	3.2	14
06/09/2016	15.6	1.2	14.4
07/09/2016	15.8	2.9	12.9
08/09/2016	15.5	2.3	13.2
09/09/2016	16.4	1.8	14.6
10/09/2016	16.5	2.9	13.6
11/09/2016	16.9	2.9	14
12/09/2016	18.8	3.4	15.4
13/09/2016	19.7	4.6	15.1
14/09/2016	16.4	6	10.4
15/09/2016	18.3	4.5	13.8
16/09/2016	17.9	6	11.9
17/09/2016	17	5.7	11.3
18/09/2016	17.1	4.8	12.3
19/09/2016	15.1	5.3	9.8
20/09/2016	13.9	3.6	10.3
21/09/2016	15.1	3.7	11.4
22/09/2016	15.7	4.7	11
23/09/2016	13.8	5.7	8.1
24/09/2016	13.5	4.7	8.8
25/09/2016	15.6	3.4	12.2
26/09/2016	17.1	4.8	12.3
27/09/2016	16.2	3.6	12.6
28/09/2016	17.6	3.9	13.7
29/09/2016	17.7	5.2	12.5
30/09/2016	16.8	5.3	11.5

DÍA / MES / AÑO	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	VARIACIONES DE TEMPERATURA $\Delta T^{\circ}(^{\circ}c)$
01/10/2016	15.7	6.3	9.4
02/10/2016	13.1	3.5	9.6
03/10/2016	15.6	6.8	8.8
04/10/2016	16.6	6.3	10.3
05/10/2016	16.7	5.3	11.4
06/10/2016	17.9	5.3	12.6
07/10/2016	17.4	2.4	15
08/10/2016	16.4	3.9	12.5
09/10/2016	15.5	6.5	9
10/10/2016	12	5.7	6.3
11/10/2016	13.3	6.2	7.1

12/10/2016	18.3	4.8	13.5
13/10/2016	17.4	4	13.4
14/10/2016	17.4	6.6	10.8
15/10/2016	17.5	4.8	12.7
16/10/2016	18.3	5.6	12.7
17/10/2016	16.3	5.4	10.9
18/10/2016	16.6	5.8	10.8
19/10/2016	17.3	4.6	12.7
20/10/2016	15.4	4.6	10.8
21/10/2016	15.7	5.1	10.6
22/10/2016	16.4	4.5	11.9
23/10/2016	16.7	5.7	11
24/10/2016	14.1	6.4	7.7
25/10/2016	17.6	3.3	14.3
26/10/2016	16.4	7.6	8.8
27/10/2016	14.4	5	9.4
28/10/2016	15.6	5.8	9.8
29/10/2016	14.5	3.1	11.4
30/10/2016	16.3	5.4	10.9
31/10/2016	17.1	4.7	12.4

DÍA / MES / AÑO	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	VARIACIONES DE TEMPERATURA $\Delta T^{\circ}(^{\circ}c)$
01/11/2016	19.9	1.9	18
02/11/2016	16.9	0	16.9
03/11/2016	17.1	0	17.1
04/11/2016	15.4	0	15.4
05/11/2016	16.3	0	16.3
06/11/2016	17.1	0	17.1
07/11/2016	17.6	0	17.6
08/11/2016	14.9	0	14.9
09/11/2016	16.8	0	16.8
10/11/2016	17.1	0	17.1
11/11/2016	17.6	0	17.6
12/11/2016	17.8	0	17.8
13/11/2016	17.3	0	17.3
14/11/2016	16.9	0	16.9
15/11/2016	19.1	0	19.1
16/11/2016	17.2	0	17.2
17/11/2016	16.6	0	16.6
18/11/2016	16.6	0	16.6
19/11/2016	18.5	0	18.5
20/11/2016	18.2	0	18.2
21/11/2016	18.1	0	18.1
22/11/2016	17.3	0	17.3
23/11/2016	19	0	19

24/11/2016	19.1	0	19.1
25/11/2016	17.1	0	17.1
26/11/2016	17.7	0	17.7
27/11/2016	15.4	0	15.4
28/11/2016	15.1	0	15.1
29/11/2016	15.8	0	15.8
30/11/2016	12.7	0	12.7

DÍA / MES / AÑO	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	VARIACIONES DE TEMPERATURA $\Delta T(^{\circ}c)$
01/12/2016	16	6.9	9.1
02/12/2016	16.9	5.3	11.6
03/12/2016	17	6.6	10.4
04/12/2016	15.1	6.4	8.7
05/12/2016	16.7	7.3	9.4
06/12/2016	16.5	7.6	8.9
07/12/2016	17.2	6.4	10.8
08/12/2016	16.7	6.2	10.5
09/12/2016	17.5	4.6	12.9
10/12/2016	15.8	4.9	10.9
11/12/2016	16.5	5.2	11.3
12/12/2016	18	6	12
13/12/2016	18.3	5.7	12.6
14/12/2016	14.3	6.4	7.9
15/12/2016	14.4	4.9	9.5
16/12/2016	17	7	10
17/12/2016	17.4	8.7	8.7
18/12/2016	19.1	8.5	10.6
19/12/2016	18.4	8	10.4
20/12/2016	17.2	6.8	10.4
21/12/2016	17.7	7	10.7
22/12/2016	17.7	7.9	9.8
23/12/2016	17.9	8	9.9
24/12/2016	17.1	6.6	10.5
25/12/2016	19.3	8.3	11
26/12/2016	18.2	8.5	9.7
27/12/2016	16.7	5.4	11.3
28/12/2016	14.6	6.4	8.2
29/12/2016	16.3	7	9.3
30/12/2016	15.8	6.1	9.7
31/12/2016	16.1	7.4	8.7

06/02/2017	16.6	8.1	8.5
07/02/2017	17.3	7.7	9.6
08/02/2017	18.3	8.4	9.9
09/02/2017	18.2	9.1	9.1
10/02/2017	19.1	8.8	10.3
11/02/2017	17.8	9.1	8.7
12/02/2017	15.4	8.4	7
13/02/2017	15.2	7.7	7.5
14/02/2017	16.6	6.3	10.3
15/02/2017	16.6	7.4	9.2
16/02/2017	16.4	7	9.4
17/02/2017	14.9	6.9	8
18/02/2017	16.3	7.3	9
19/02/2017	13.9	6.7	7.2
20/02/2017	13.9	7	6.9
21/02/2017	13.8	6.2	7.6
22/02/2017	12.3	4.9	7.4
23/02/2017	12.1	5.1	7
24/02/2017	13.1	6.8	6.3
25/02/2017	14.4	5.8	8.6
26/02/2017	13	6	7
27/02/2017	13.5	6.1	7.4
28/02/2017	13.5	6.4	7.1

DÍA / MES / AÑO	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	VARIACIONES DE TEMPERATURA $\Delta T(^{\circ}c)$
01/03/2017	14.3	5.8	8.5
02/03/2017	15.1	7.4	7.7
03/03/2017	14.2	7.6	6.6
04/03/2017	14.9	8	6.9
05/03/2017	13.4	7	6.4
06/03/2017	13.8	6.2	7.6
07/03/2017	11.8	6.5	5.3
08/03/2017	14.1	8.9	5.2
09/03/2017	15.2	7.3	7.9
10/03/2017	15.6	8	7.6
11/03/2017	12.9	5.4	7.5
12/03/2017	15	5.9	9.1
13/03/2017	12.9	6.7	6.2
14/03/2017	15	8.3	6.7
15/03/2017	14.3	5.1	9.2
16/03/2017	13.1	5.4	7.7
17/03/2017	13.8	6	7.8
18/03/2017	16	6.7	9.3
19/03/2017	15.4	5.8	9.6
20/03/2017	15.1	5.9	9.2

21/03/2017	14.4	5.9	8.5
22/03/2017	14.4	6.9	7.5
23/03/2017	13.8	6	7.8
24/03/2017	15.2	5.8	9.4
25/03/2017	14.8	5.9	8.9
26/03/2017	14.6	7.5	7.1
27/03/2017	14.8	6.4	8.4
28/03/2017	13.7	7.1	6.6
29/03/2017	10.9	6.1	4.8
30/03/2017	13.1	7	6.1
31/03/2017	12.9	6.1	6.8

DÍA / MES / AÑO	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	VARIACIONES DE TEMPERATURA $\Delta T(^{\circ}c)$
01/04/2017	13.7	8.3	5.4
02/04/2017	15.5	7.6	7.9
03/04/2017	15.1	6.6	8.5
04/04/2017	16	5.3	10.7
05/04/2017	15.7	5.6	10.1
06/04/2017	15	6.8	8.2
07/04/2017	17.5	7	10.5
08/04/2017	16.8	6.7	10.1
09/04/2017	15.2	5.9	9.3
10/04/2017	15.2	5.9	9.3
11/04/2017	12.4	6.7	5.7
12/04/2017	13.2	5.8	7.4
13/04/2017	14	6.7	7.3
14/04/2017	15.3	4.9	10.4
15/04/2017	15.4	6.1	9.3
16/04/2017	14.3	8	6.3
17/04/2017	13.1	6.3	6.8
18/04/2017	17.1	5.7	11.4
19/04/2017	17	4.7	12.3
20/04/2017	15.2	2.1	13.1
21/04/2017	15.5	3.2	12.3
22/04/2017	15.7	5.6	10.1
23/04/2017	15.5	6	9.5
24/04/2017	16.7	7.3	9.4
25/04/2017	15.4	4.7	10.7
26/04/2017	15.3	3.7	11.6
27/04/2017	15.7	5.5	10.2
28/04/2017	13.2	5.2	8
29/04/2017	12.3	5	7.3
30/04/2017	12.7	5	7.7

DÍA / MES / AÑO	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	VARIACIONES DE TEMPERATURA $\Delta T(^{\circ}c)$
01/05/2017	14.1	4.5	9.6
02/05/2017	15.6	2.6	13
03/05/2017	15.4	4	11.4
04/05/2017	16.7	5.5	11.2
05/05/2017	14.6	3.5	11.1
06/05/2017	15.1	5.3	9.8
07/05/2017	14.8	4.8	10
08/05/2017	15.9	4.1	11.8
09/05/2017	14.8	5.3	9.5
10/05/2017	15.4	7.4	8
11/05/2017	17.8	5.2	12.6
12/05/2017	17.5	4.5	13
13/05/2017	14.3	3.5	10.8
14/05/2017	15.4	2.6	12.8
15/05/2017	14.4	3.3	11.1
16/05/2017	16	4.8	11.2
17/05/2017	14.4	5.4	9
18/05/2017	16.7	4.8	11.9
19/05/2017	17.9	3.6	14.3
20/05/2017	17.1	3.8	13.3
21/05/2017	15.1	4.2	10.9
22/05/2017	13.4	5.2	8.2
23/05/2017	12.8	4.4	8.4
24/05/2017	12.4	4.8	7.6
25/05/2017	14.7	4.9	9.8
26/05/2017	14.3	6.2	8.1
27/05/2017	14.7	4	10.7
28/05/2017	13.3	5	8.3
29/05/2017	12.1	5.8	6.3
30/05/2017	9.7	4.3	5.4
31/05/2017	14	2.1	11.9

DÍA / MES / AÑO	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	VARIACIONES DE TEMPERATURA $\Delta T(^{\circ}c)$
01/06/2017	14.8	1.7	13.1
02/06/2017	15.4	2.1	13.3
03/06/2017	15.4	2.3	13.1
04/06/2017	16.4	4	12.4
05/06/2017	15.4	4.2	11.2
06/06/2017	14.9	3.8	11.1
07/06/2017	16.9	6.9	10
08/06/2017	16.8	3.3	13.5
09/06/2017	12.1	1.2	10.9
10/06/2017	13.1	3.3	9.8

11/06/2017	17.8	4.4	13.4
12/06/2017	17.2	0.9	16.3
13/06/2017	13.6	0.7	12.9
14/06/2017	13.4	-0.3	13.7
15/06/2017	13.2	0.5	12.7
16/06/2017	14.1	0.1	14
17/06/2017	14.8	0.4	14.4
18/06/2017	14.8	0.9	13.9
19/06/2017	14.8	1	13.8
20/06/2017	14.3	1.6	12.7
21/06/2017	13.7	1.1	12.6
22/06/2017	15.1	1.2	13.9
23/06/2017	14.9	1.4	13.5
24/06/2017	13.4	1.7	11.7
25/06/2017	13.8	2.6	11.2
26/06/2017	15.1	3.1	12
27/06/2017	13.4	0.9	12.5
28/06/2017	13.8	1.9	11.9
29/06/2017	13.5	2.7	10.8
30/06/2017	14.9	6.1	8.8

DÍA / MES / AÑO	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	VARIACIONES DE TEMPERATURA $\Delta T^{\circ}(^{\circ}c)$
01/07/2017	11.9	5.4	6.5
02/07/2017	12.5	3.9	8.6
03/07/2017	12.9	-0.2	13.1
04/07/2017	14.4	0.6	13.8
05/07/2017	13.2	0	13.2
06/07/2017	13.4	1.1	12.3
07/07/2017	15.7	1.4	14.3
08/07/2017	13.2	-0.7	13.9
09/07/2017	12.5	-0.7	13.2
10/07/2017	12.6	0.4	12.2
11/07/2017	12.4	-0.1	12.5
12/07/2017	13.5	0.4	13.1
13/07/2017	13.7	0.8	12.9
14/07/2017	14.8	1.1	13.7
15/07/2017	14.5	1.2	13.3
16/07/2017	16	0.6	15.4
17/07/2017	15.9	1.4	14.5
18/07/2017	14.7	2.4	12.3
19/07/2017	14.1	0.6	13.5
20/07/2017	14.9	1.7	13.2
21/07/2017	15.5	2.6	12.9
22/07/2017	15.7	2.4	13.3
23/07/2017	16	1.6	14.4

24/07/2017	15.2	1.7	13.5
25/07/2017	15	2	13
26/07/2017	14	1.5	12.5
27/07/2017	13.7	1.5	12.2
28/07/2017	14.1	1.3	12.8
29/07/2017	15.1	1.3	13.8
30/07/2017	15	2.6	12.4
31/07/2017	15.4	2	13.4

DÍA / MES / AÑO	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	VARIACIONES DE TEMPERATURA $\Delta T^{\circ}(^{\circ}c)$
01/08/2017	14.8	1.6	13.2
02/08/2017	16	0.5	15.5
03/08/2017	16.6	2.4	14.2
04/08/2017	17.3	2.4	14.9
05/08/2017	16.7	2.8	13.9
06/08/2017	16.7	3.5	13.2
07/08/2017	16.6	2.5	14.1
08/08/2017	16.3	2.4	13.9
09/08/2017	16.1	3.4	12.7
10/08/2017	16.6	3.7	12.9
11/08/2017	16.7	1.7	15
12/08/2017	16.3	0.1	16.2
13/08/2017	13.7	-0.2	13.9
14/08/2017	17.3	1.2	16.1
15/08/2017	16.7	2.5	14.2
16/08/2017	17	2.2	14.8
17/08/2017	15.8	6.4	9.4
18/08/2017	17.1	4.2	12.9
19/08/2017	14.3	-1.2	15.5
20/08/2017	14.5	-0.6	15.1
21/08/2017	15.8	1.3	14.5
22/08/2017	15.9	1.7	14.2
23/08/2017	15.9	0.1	15.8
24/08/2017	16.2	1.6	14.6
25/08/2017	16.2	1.9	14.3
26/08/2017	16.1	2.7	13.4
27/08/2017	16.3	3.3	13
28/08/2017	16	5.4	10.6
29/08/2017	16	4.1	11.9
30/08/2017	14.9	4.1	10.8
31/08/2017	15.1	3.3	11.8

DÍA / MES / AÑO	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	VARIACIONES DE TEMPERATURA $\Delta T^{\circ}(^{\circ}c)$
01/09/2017	16.3	4.1	12.2
02/09/2017	16.5	4.8	11.7
03/09/2017	16.3	5.5	10.8
04/09/2017	16.2	4.9	11.3
05/09/2017	14.9	4.4	10.5
06/09/2017	15.5	3.9	11.6
07/09/2017	13.2	3.1	10.1
08/09/2017	14	3.4	10.6
09/09/2017	15.7	2.8	12.9
10/09/2017	16.3	2.8	13.5
11/09/2017	14	4.8	9.2
12/09/2017	13	5.5	7.5
13/09/2017	17.6	5.5	12.1
14/09/2017	15.1	5.7	9.4
15/09/2017	11.2	4.9	6.3
16/09/2017	12.5	4.8	7.7
17/09/2017	12.9	6.3	6.6
18/09/2017	14.9	4.5	10.4
19/09/2017	15.9	4.8	11.1
20/09/2017	17.8	4.8	13
21/09/2017	17.6	6	11.6
22/09/2017	14.8	6.3	8.5
23/09/2017	13.7	6.2	7.5
24/09/2017	14.6	5.5	9.1
25/09/2017	15.2	3.3	11.9
26/09/2017	14.5	5.6	8.9
27/09/2017	12.1	4.8	7.3
28/09/2017	15.8	2.8	13
29/09/2017	14.6	1	13.6
30/09/2017	16.8	1.8	15

DÍA / MES / AÑO	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	VARIACIONES DE TEMPERATURA $\Delta T^{\circ}(^{\circ}c)$
01/10/2017	17.9	2.4	15.5
02/10/2017	15.3	0.2	15.1
03/10/2017	14.9	-0.2	15.1
04/10/2017	16.5	2.9	13.6
05/10/2017	18	4.1	13.9
06/10/2017	18.3	4.9	13.4
07/10/2017	16.7	6	10.7
08/10/2017	17.8	4.7	13.1
09/10/2017	17.8	5.5	12.3
10/10/2017	16.6	6.1	10.5
11/10/2017	16.2	6	10.2

12/10/2017	13.9	5.1	8.8
13/10/2017	15.2	5.6	9.6
14/10/2017	13.7	6.6	7.1
15/10/2017	11.5	5.4	6.1
16/10/2017	12.9	3.8	9.1
17/10/2017	14	3.3	10.7
18/10/2017	15.2	3.5	11.7
19/10/2017	16.8	4.1	12.7
20/10/2017	16.4	5.3	11.1
21/10/2017	16.2	5.5	10.7
22/10/2017	16.3	6.2	10.1
23/10/2017	16.8	7.9	8.9
24/10/2017	17.9	6	11.9
25/10/2017	17.2	6.1	11.1
26/10/2017	17.8	4.7	13.1
27/10/2017	18.2	6.7	11.5
28/10/2017	19.9	6.3	13.6
29/10/2017	18	6.3	11.7
30/10/2017	17.4	5.5	11.9
31/10/2017	16.3	5.1	11.2

DÍA / MES / AÑO	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	VARIACIONES DE TEMPERATURA $\Delta T^{\circ}(\text{°c})$
01/11/2017	16.7	5.4	11.3
02/11/2017	19	5.2	13.8
03/11/2017	18.2	7.3	10.9
04/11/2017	17.8	6.3	11.5
05/11/2017	17.3	5.5	11.8
06/11/2017	16.9	7.3	9.6
07/11/2017	18.1	5.7	12.4
08/11/2017	18.5	7.4	11.1
09/11/2017	17.7	7.8	9.9
10/11/2017	18	7.3	10.7
11/11/2017	17.6	6.9	10.7
12/11/2017	13.8	5.8	8
13/11/2017	16.2	6.8	9.4
14/11/2017	17.9	7.3	10.6
15/11/2017	17.7	7.7	10
16/11/2017	18.5	6.7	11.8
17/11/2017	17.7	5.9	11.8
18/11/2017	18.5	5.5	13
19/11/2017	16.8	6.4	10.4
20/11/2017	18.3	3.7	14.6
21/11/2017	18.7	5.9	12.8
22/11/2017	18.1	6.2	11.9
23/11/2017	18.5	7	11.5

24/11/2017	19.9	7	12.9
25/11/2017	20.4	8.4	12
26/11/2017	19	9.3	9.7
27/11/2017	18.9	7.5	11.4
28/11/2017	14.8	6.8	8
29/11/2017	14.6	6.8	7.8
30/11/2017	18.1	7.3	10.8

DÍA / MES / AÑO	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	VARIACIONES DE TEMPERATURA $\Delta T(^{\circ}c)$
01/12/2017	17.6	6.9	10.7
02/12/2017	18.2	6	12.2
03/12/2017	15.9	7.3	8.6
04/12/2017	16.9	6.7	10.2
05/12/2017	14.2	6.7	7.5
06/12/2017	16.7	6.5	10.2
07/12/2017	16.8	7.1	9.7
08/12/2017	16.4	5.8	10.6
09/12/2017	15.7	6.8	8.9
10/12/2017	18.2	4.4	13.8
11/12/2017	16.5	7.2	9.3
12/12/2017	17.8	8.5	9.3
13/12/2017	18.3	6.9	11.4
14/12/2017	17.6	7.8	9.8
15/12/2017	14.7	8.6	6.1
16/12/2017	17.1	7.1	10
17/12/2017	15.8	8.5	7.3
18/12/2017	13.4	6.4	7
19/12/2017	15.8	7.6	8.2
20/12/2017	17	7.6	9.4
21/12/2017	14.1	6.7	7.4
22/12/2017	16.3	6.9	9.4
23/12/2017	17.6	6.8	10.8
24/12/2017	18	6.2	11.8
25/12/2017	16.7	8	8.7
26/12/2017	16.9	5.9	11
27/12/2017	15.3	7.4	7.9
28/12/2017	15.9	6.6	9.3
29/12/2017	12.1	5.6	6.5
30/12/2017	14.7	5.3	9.4
31/12/2017	17.2	8.1	9.1

06/02/2018	14.9	7.9	7
07/02/2018	16.2	7.7	8.5
08/02/2018	14.7	7.2	7.5
09/02/2018	13.9	5.9	8
10/02/2018	13.5	6.9	6.6
11/02/2018	13.9	5.4	8.5
12/02/2018	13.4	7.6	5.8
13/02/2018	14.1	6.4	7.7
14/02/2018	13.4	7.4	6
15/02/2018	14.1	5.9	8.2
16/02/2018	13.5	7.1	6.4
17/02/2018	14.3	6.5	7.8
18/02/2018	17.1	6	11.1
19/02/2018	15.4	4.3	11.1
20/02/2018	15.9	5.8	10.1
21/02/2018	15.3	5.8	9.5
22/02/2018	10.3	5.6	4.7
23/02/2018	13.7	5.7	8
24/02/2018	13.3	4.5	8.8
25/02/2018	14.6	6.7	7.9
26/02/2018	13.7	6.3	7.4
27/02/2018	14.2	7.5	6.7
28/02/2018	16.6	5.5	11.1

DÍA / MES / AÑO	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	VARIACIONES DE TEMPERATURA ΔT (°c)
01/03/2018	14.2	7	7.2
02/03/2018	14	6.3	7.7
03/03/2018	14.4	6.6	7.8
04/03/2018	14.8	6.4	8.4
05/03/2018	12.6	6	6.6
06/03/2018	13.4	5.9	7.5
07/03/2018	11.4	4.9	6.5
08/03/2018	14.1	6.3	7.8
09/03/2018	13.8	6.5	7.3
10/03/2018	14.4	7.6	6.8
11/03/2018	16.7	7.3	9.4
12/03/2018	12.9	8.3	4.6
13/03/2018	15	6	9
14/03/2018	14.2	7.9	6.3
15/03/2018	15.9	6.8	9.1
16/03/2018	11.5	7.9	3.6
17/03/2018	13	7.2	5.8
18/03/2018	14.3	7.7	6.6
19/03/2018	14.7	6.8	7.9
20/03/2018	15.1	5.5	9.6

21/03/2018	13.6	7.3	6.3
22/03/2018	16.2	5.9	10.3
23/03/2018	15.9	7	8.9
24/03/2018	17	6.6	10.4
25/03/2018	13.2	7	6.2
26/03/2018	14.3	5.8	8.5
27/03/2018	15.1	5.1	10
28/03/2018	15.7	4.7	11
29/03/2018	15.5	3.2	12.3
30/03/2018	13.2	5.1	8.1
31/03/2018	13.8	2.9	10.9

DÍA / MES / AÑO	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	VARIACIONES DE TEMPERATURA $\Delta T(^{\circ}c)$
01/04/2018	15.4	2.6	12.8
02/04/2018	14.9	2.2	12.7
03/04/2018	15.4	4	11.4
04/04/2018	15.4	3.6	11.8
05/04/2018	15.4	3.4	12
06/04/2018	14.4	4.4	10
07/04/2018	14.8	4.7	10.1
08/04/2018	15.6	5.6	10
09/04/2018	14.4	5.5	8.9
10/04/2018	14.5	6.7	7.8
11/04/2018	15.8	5.2	10.6
12/04/2018	16.9	5.6	11.3
13/04/2018	13.1	5.7	7.4
14/04/2018	14.3	6.6	7.7
15/04/2018	15.6	4	11.6
16/04/2018	15.6	4.2	11.4
17/04/2018	16.8	4.1	12.7
18/04/2018	13.3	6.7	6.6
19/04/2018	15.4	6.1	9.3
20/04/2018	16.1	5.7	10.4
21/04/2018	14.7	4.7	10
22/04/2018	14.9	5	9.9
23/04/2018	13.7	5.2	8.5
24/04/2018	12.5	4.8	7.7
25/04/2018	12.9	4.9	8
26/04/2018	13.9	1.7	12.2
27/04/2018	14.4	4.5	9.9
28/04/2018	13.1	6.3	6.8
29/04/2018	13.8	5.3	8.5
30/04/2018	15.2	4.9	10.3

DÍA / MES / AÑO	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	VARIACIONES DE TEMPERATURA $\Delta T^{\circ}(\text{°c})$
01/05/2018	13.8	6.2	7.6
02/05/2018	15.5	4.5	11
03/05/2018	15.5	5.3	10.2
04/05/2018	14.9	5.1	9.8
05/05/2018	13.7	3.9	9.8
06/05/2018	14.4	3.3	11.1
07/05/2018	13.6	3.9	9.7
08/05/2018	14.8	3.8	11
09/05/2018	14.7	4.6	10.1
10/05/2018	15.8	5.5	10.3
11/05/2018	15.3	3.1	12.2
12/05/2018	14	5.7	8.3
13/05/2018	16.5	2.2	14.3
14/05/2018	15.6	1.5	14.1
15/05/2018	13.8	0.7	13.1
16/05/2018	13.8	1.3	12.5
17/05/2018	15.3	1.8	13.5
18/05/2018	14.6	-0.1	14.7
19/05/2018	13.7	0.6	13.1
20/05/2018	14.5	1.7	12.8
21/05/2018	13.7	1.6	12.1
22/05/2018	15	1.9	13.1
23/05/2018	15.5	2.5	13
24/05/2018	14.3	1.9	12.4
25/05/2018	14	2.3	11.7
26/05/2018	13.5	2.3	11.2
27/05/2018	13.7	2.7	11
28/05/2018	14.6	2	12.6
29/05/2018	13.6	-0.5	14.1
30/05/2018	14.7	-0.8	15.5
31/05/2018	13.5	-0.1	13.6

DÍA / MES / AÑO	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	VARIACIONES DE TEMPERATURA $\Delta T^{\circ}(\text{°c})$
01/06/2018	15.7	-0.6	16.3
02/06/2018	13.8	0.6	13.2
03/06/2018	6.6	2.9	3.7
04/06/2018	9.5	3.3	6.2
05/06/2018	11.3	1.8	9.5
06/06/2018	13.5	2	11.5
07/06/2018	12.1	3.1	9
08/06/2018	11.9	1.8	10.1
09/06/2018	11.9	2.7	9.2
10/06/2018	13.1	2.1	11

11/06/2018	13.1	2.3	10.8
12/06/2018	14.1	0.6	13.5
13/06/2018	14.3	2	12.3
14/06/2018	14.5	2.6	11.9
15/06/2018	13.7	3.3	10.4
16/06/2018	13.2	2.1	11.1
17/06/2018	12.8	1.6	11.2
18/06/2018	14.3	2.4	11.9
19/06/2018	13.1	2.7	10.4
20/06/2018	12.9	2.7	10.2
21/06/2018	12.6	1.2	11.4
22/06/2018	11.5	1.9	9.6
23/06/2018	14.7	1.4	13.3
24/06/2018	14.9	0.9	14
25/06/2018	13.5	1.7	11.8
26/06/2018	15	1.3	13.7
27/06/2018	13.1	2.6	10.5
28/06/2018	16.6	3.3	13.3
29/06/2018	14.5	1.4	13.1
30/06/2018	14.4	2.1	12.3

DÍA / MES / AÑO	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	VARIACIONES DE TEMPERATURA $\Delta T^{\circ}(\text{°c})$
01/07/2018	14.1	2.2	11.9
02/07/2018	13.4	2	11.4
03/07/2018	15.7	0.9	14.8
04/07/2018	14.4	1.7	12.7
05/07/2018	14.3	1.6	12.7
06/07/2018	14.3	2.6	11.7
07/07/2018	14.3	1.6	12.7
08/07/2018	14.4	0.7	13.7
09/07/2018	15.1	1.6	13.5
10/07/2018	12.9	2.4	10.5
11/07/2018	13.4	3.2	10.2
12/07/2018	11.7	4.3	7.4
13/07/2018	12.5	5.7	6.8
14/07/2018	13.5	2	11.5
15/07/2018	13.7	0.6	13.1
16/07/2018	13.2	4.3	8.9
17/07/2018	14.3	2.1	12.2
18/07/2018	16	4.1	11.9
19/07/2018	15.1	3.9	11.2
20/07/2018	8.8	2.8	6
21/07/2018	3.8	0.6	3.2
22/07/2018	10.1	-0.4	10.5
23/07/2018	13.5	1.1	12.4

24/07/2018	15.6	2	13.6
25/07/2018	12.8	2.6	10.2
26/07/2018	15.3	2.2	13.1
27/07/2018	15.4	1.8	13.6
28/07/2018	14.3	1.9	12.4
29/07/2018	16.2	1.6	14.6
30/07/2018	14.3	1	13.3
31/07/2018	13.7	1.5	12.2

DÍA / MES / AÑO	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	VARIACIONES DE TEMPERATURA $\Delta T^{\circ}(\text{°c})$
01/08/2018	14.1	2.6	11.5
02/08/2018	16.1	5.2	10.9
03/08/2018	12.6	4.1	8.5
04/08/2018	15	4	11
05/08/2018	14.8	0.8	14
06/08/2018	11.9	-0.9	12.8
07/08/2018	12.8	1.9	10.9
08/08/2018	14.1	1.1	13
09/08/2018	13.4	2.6	10.8
10/08/2018	13.5	2.7	10.8
11/08/2018	13.9	2.2	11.7
12/08/2018	13.7	1.5	12.2
13/08/2018	13.7	2.7	11
14/08/2018	13.1	-0.1	13.2
15/08/2018	13.8	2.1	11.7
16/08/2018	13.4	1.4	12
17/08/2018	13.8	2.7	11.1
18/08/2018	14.4	1.4	13
19/08/2018	14.5	1.2	13.3
20/08/2018	13.2	2.6	10.6
21/08/2018	16.9	3.6	13.3
22/08/2018	14.8	1.1	13.7
23/08/2018	15.9	-0.1	16
24/08/2018	14.6	-0.4	15
25/08/2018	14.4	1	13.4
26/08/2018	13.9	4.2	9.7
27/08/2018	14.1	2.1	12
28/08/2018	14.5	4.2	10.3
29/08/2018	15.3	4.6	10.7
30/08/2018	14.5	4.8	9.7
31/08/2018	14.3	3	11.3

DÍA / MES / AÑO	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	VARIACIONES DE TEMPERATURA $\Delta T^{\circ}(\text{°c})$
-----------------	----------------------	----------------------	--

01/09/2018	17.8	4.1	13.7
02/09/2018	14.7	-0.6	15.3
03/09/2018	13.7	2.8	10.9
04/09/2018	14.3	0.9	13.4
05/09/2018	15	2.5	12.5
06/09/2018	15.5	4.4	11.1
07/09/2018	16.5	3.5	13
08/09/2018	16	4.3	11.7
09/09/2018	15.5	3.3	12.2
10/09/2018	15.3	4.3	11
11/09/2018	15.5	5.4	10.1
12/09/2018	15.6	3	12.6
13/09/2018	16.3	2.4	13.9
14/09/2018	15.5	3.4	12.1
15/09/2018	17	5.6	11.4
16/09/2018	18.6	4.3	14.3
17/09/2018	16.5	2.6	13.9
18/09/2018	15.2	0.4	14.8
19/09/2018	17.3	-0.6	17.9
20/09/2018	17.8	2.3	15.5
21/09/2018	17.4	5.3	12.1
22/09/2018	15.2	4.4	10.8
23/09/2018	15.2	5.2	10
24/09/2018	15.2	4.7	10.5
25/09/2018	16	3.2	12.8
26/09/2018	16.2	3.7	12.5
27/09/2018	15.7	5.2	10.5
28/09/2018	15	5.1	9.9
29/09/2018	16.8	3	13.8
30/09/2018	16.9	3.7	13.2

DÍA / MES / AÑO	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	VARIACIONES DE TEMPERATURA $\Delta T(^{\circ}c)$
01/10/2018	17.7	4.4	13.3
02/10/2018	17.9	5.5	12.4
03/10/2018	15.6	6.6	9
04/10/2018	13.5	6.3	7.2
05/10/2018	15.1	4.6	10.5
06/10/2018	13.2	3.3	9.9
07/10/2018	14.4	9.5	4.9
08/10/2018	14.3	8.7	5.6
09/10/2018	14.2	6.7	7.5
10/10/2018	16.7	10.6	6.1
11/10/2018	15.1	9.3	5.8
12/10/2018	13.2	9.8	3.4
13/10/2018	13.6	9.3	4.3

14/10/2018	14.7	9.4	5.3
15/10/2018	14.7	7.4	7.3
16/10/2018	16.1	10	6.1
17/10/2018	16.9	8.1	8.8
18/10/2018	15.9	10.6	5.3
19/10/2018	15.2	0	15.2
20/10/2018	15.4	13.4	2
21/10/2018	16.5	0	16.5
22/10/2018	16.9	12.1	4.8
23/10/2018	16.7	12.8	3.9
24/10/2018	16.5	11.2	5.3
25/10/2018	14.3	10.2	4.1
26/10/2018	16.5	8.1	8.4
27/10/2018	17	9.6	7.4
28/10/2018	17.1	0	17.1
29/10/2018	17.7	9.9	7.8
30/10/2018	17.8	10.9	6.9
31/10/2018	16.9	11.3	5.6

DÍA / MES / AÑO	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	VARIACIONES DE TEMPERATURA $\Delta T(^{\circ}c)$
01/11/2018	17.1	8.5	8.6
02/11/2018	15.9	9.4	6.5
03/11/2018	17.9	0	17.9
04/11/2018	17	12.1	4.9
05/11/2018	15.2	11.2	4
06/11/2018	16.2	10.2	6
07/11/2018	16.1	12.1	4
08/11/2018	11.1	11.1	0
09/11/2018	18.2	18.2	0
10/11/2018	0	0	0
11/11/2018	19.7	19.3	0.4
12/11/2018	19.5	12.5	7
13/11/2018	18.5	13	5.5
14/11/2018	17.4	0	17.4
15/11/2018	18.2	12.4	5.8
16/11/2018	17.6	10.3	7.3
17/11/2018	18.4	10.7	7.7
18/11/2018	18.5	10.2	8.3
19/11/2018	0	0	0
20/11/2018	18.3	11.6	6.7
21/11/2018	12	12	0
22/11/2018	19.3	12.5	6.8
23/11/2018	19.7	0	19.7
24/11/2018	16.8	14.3	2.5
25/11/2018	18.5	11.8	6.7

26/11/2018	18.1	18.1	0
27/11/2018	15.3	10	5.3
28/11/2018	16.5	11.3	5.2
29/11/2018	0	0	0
30/11/2018	0	0	0

DÍA / MES / AÑO	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	VARIACIONES DE TEMPERATURA $\Delta T(^{\circ}c)$
01/12/2018	0	0	0
02/12/2018	14.8	10.1	4.7
03/12/2018	0	0	0
04/12/2018	0	0	0
05/12/2018	0	0	0
06/12/2018	0	0	0
07/12/2018	0	0	0
08/12/2018	0	0	0
09/12/2018	0	0	0
10/12/2018	0	0	0
11/12/2018	0	0	0
12/12/2018	0	0	0
13/12/2018	0	0	0
14/12/2018	0	0	0
15/12/2018	0	0	0
16/12/2018	0	0	0
17/12/2018	0	0	0
18/12/2018	0	0	0
19/12/2018	0	0	0
20/12/2018	0	0	0
21/12/2018	0	0	0
22/12/2018	0	0	0
23/12/2018	0	0	0
24/12/2018	15.8	15.8	0
25/12/2018	0	0	0
26/12/2018	0	0	0
27/12/2018	0	0	0
28/12/2018	0	0	0
29/12/2018	0	0	0
30/12/2018	0	0	0
31/12/2018	0	0	0

06/02/2019	15.5	8.2	7.3
07/02/2019	14.3	6.7	7.6
08/02/2019	14	5.8	8.2
09/02/2019	14.2	5.9	8.3
10/02/2019	14.4	6.9	7.5
11/02/2019	13.5	7.1	6.4
12/02/2019	13.7	5.6	8.1
13/02/2019	12.9	7.3	5.6
14/02/2019	16.2	7.7	8.5
15/02/2019	15.7	6.4	9.3
16/02/2019	14	7.4	6.6
17/02/2019	16.3	7.5	8.8
18/02/2019	17.9	9	8.9
19/02/2019	17.5	7.5	10
20/02/2019	14	7.6	6.4
21/02/2019	15.3	7.4	7.9
22/02/2019	16.4	7.9	8.5
23/02/2019	17.5	8	9.5
24/02/2019	17.7	9	8.7
25/02/2019	17	6.8	10.2
26/02/2019	16.5	5.3	11.2
27/02/2019	15	7.4	7.6
28/02/2019	14.3	6	8.3

DÍA / MES / AÑO	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	VARIACIONES DE TEMPERATURA $\Delta T(^{\circ}c)$
01/03/2019	16.9	7.6	9.3
02/03/2019	16	8.1	7.9
03/03/2019	15.4	7.3	8.1
04/03/2019	17.3	6.9	10.4
05/03/2019	16.9	7.7	9.2
06/03/2019	15.3	7.5	7.8
07/03/2019	17.4	6.7	10.7
08/03/2019	16.8	8.1	8.7
09/03/2019	14.8	9.3	5.5
10/03/2019	15.4	8.3	7.1
11/03/2019	15.2	7	8.2
12/03/2019	16.6	6.3	10.3
13/03/2019	16.8	6.4	10.4
14/03/2019	17.2	5.9	11.3
15/03/2019	16.8	6.8	10
16/03/2019	16.8	8.2	8.6
17/03/2019	16	8.1	7.9
18/03/2019	15.6	7.5	8.1
19/03/2019	16.7	6	10.7
20/03/2019	13.4	6.7	6.7

21/03/2019	14.8	7.2	7.6
22/03/2019	16.6	4.2	12.4
23/03/2019	15.6	5.4	10.2
24/03/2019	16.1	7	9.1
25/03/2019	16.5	5.7	10.8
26/03/2019	13.7	7.6	6.1
27/03/2019	14.2	6.6	7.6
28/03/2019	13.7	6.5	7.2
29/03/2019	13.9	8.4	5.5
30/03/2019	13.9	6.6	7.3
31/03/2019	17.1	7.8	9.3

DÍA / MES / AÑO	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	VARIACIONES DE TEMPERATURA ΔT (°c)
01/04/2019	14.5	7.3	7.2
02/04/2019	16	6.2	9.8
03/04/2019	12.9	6.7	6.2
04/04/2019	16.8	6.3	10.5
05/04/2019	16.4	3	13.4
06/04/2019	14.9	4.8	10.1
07/04/2019	14.1	5	9.1
08/04/2019	15.1	4.8	10.3
09/04/2019	16.2	5.4	10.8
10/04/2019	16.7	6.5	10.2
11/04/2019	15.9	7.7	8.2
12/04/2019	16.1	6.9	9.2
13/04/2019	15	4	11
14/04/2019	15.7	6	9.7
15/04/2019	16	5.9	10.1
16/04/2019	13.1	6.9	6.2
17/04/2019	13.6	7.1	6.5
18/04/2019	16.5	5.3	11.2
19/04/2019	16.3	6.5	9.8
20/04/2019	16.4	5.7	10.7
21/04/2019	16.1	6.9	9.2
22/04/2019	15.6	4.1	11.5
23/04/2019	14.4	5.9	8.5
24/04/2019	13.8	5.9	7.9
25/04/2019	15.3	5.8	9.5
26/04/2019	15.2	6.1	9.1
27/04/2019	16.6	4.1	12.5
28/04/2019	14.3	5.5	8.8
29/04/2019	15.6	4.2	11.4
30/04/2019	15.1	7.7	7.4

DÍA / MES / AÑO	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	VARIACIONES DE TEMPERATURA $\Delta T(^{\circ}c)$
01/05/2019	16.1	4.1	12
02/05/2019	19.6	6.3	13.3
03/05/2019	17.1	1.5	15.6
04/05/2019	15.5	3.9	11.6
05/05/2019	14	6.1	7.9
06/05/2019	15.2	6.7	8.5
07/05/2019	14.1	5.9	8.2
08/05/2019	15.1	7.4	7.7
09/05/2019	14.8	6.3	8.5
10/05/2019	18.1	5.3	12.8
11/05/2019	17.5	4.7	12.8
12/05/2019	12.7	5.6	7.1
13/05/2019	10.2	4.2	6
14/05/2019	15.3	2.1	13.2
15/05/2019	14.5	2.6	11.9
16/05/2019	14.8	2	12.8
17/05/2019	15.8	1.5	14.3
18/05/2019	15.8	1.5	14.3
19/05/2019	16.7	3	13.7
20/05/2019	16.7	3	13.7
21/05/2019	16.3	2.5	13.8
22/05/2019	15.7	2.2	13.5
23/05/2019	15.8	4.7	11.1
24/05/2019	15.1	2	13.1
25/05/2019	14.4	1.6	12.8
26/05/2019	16.7	2.2	14.5
27/05/2019	17.4	3.2	14.2
28/05/2019	15.3	2.6	12.7
29/05/2019	17.2	2.8	14.4
30/05/2019	15.1	3	12.1
31/05/2019	15.6	1.2	14.4

DÍA / MES / AÑO	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	VARIACIONES DE TEMPERATURA $\Delta T(^{\circ}c)$
01/06/2019	15.2	1.6	13.6
02/06/2019	16.8	2.3	14.5
03/06/2019	13.3	1.1	12.2
04/06/2019	12.8	2.4	10.4
05/06/2019	13.2	1.7	11.5
06/06/2019	13.4	-0.2	13.6
07/06/2019	14.8	-0.5	15.3
08/06/2019	14.7	-0.3	15
09/06/2019	16.1	1.5	14.6
10/06/2019	16.8	2.1	14.7

11/06/2019	15.4	2.5	12.9
12/06/2019	15	2.9	12.1
13/06/2019	14.4	4.1	10.3
14/06/2019	14.3	3.7	10.6
15/06/2019	12.5	4.6	7.9
16/06/2019	11.5	3.4	8.1
17/06/2019	16.9	5.1	11.8
18/06/2019	16.1	2.3	13.8
19/06/2019	15.1	2.5	12.6
20/06/2019	13.3	2.5	10.8
21/06/2019	13.9	1.1	12.8
22/06/2019	13.7	0.1	13.6
23/06/2019	13.3	0.1	13.2
24/06/2019	14.4	-0.6	15
25/06/2019	16.1	-0.1	16.2
26/06/2019	16.2	1	15.2
27/06/2019	15	0.2	14.8
28/06/2019	15.5	1.8	13.7
29/06/2019	15.1	3.5	11.6
30/06/2019	14.8	3.2	11.6

DÍA / MES / AÑO	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	VARIACIONES DE TEMPERATURA $\Delta T^{\circ}(\text{°c})$
01/07/2019	14.6	2.9	11.7
02/07/2019	15.8	2	13.8
03/07/2019	18.9	1.8	17.1
04/07/2019	17.2	0.4	16.8
05/07/2019	14.4	0.1	14.3
06/07/2019	15.2	3.2	12
07/07/2019	14.8	2.9	11.9
08/07/2019	14.6	2.5	12.1
09/07/2019	14.7	1.9	12.8
10/07/2019	14.7	0.6	14.1
11/07/2019	14.9	0.6	14.3
12/07/2019	13.7	1.5	12.2
13/07/2019	15	1.2	13.8
14/07/2019	14.3	1.4	12.9
15/07/2019	13.9	1.1	12.8
16/07/2019	13.7	1.1	12.6
17/07/2019	10.9	3.2	7.7
18/07/2019	9.8	3	6.8
19/07/2019	11.7	2.5	9.2
20/07/2019	13.4	2.7	10.7
21/07/2019	15.2	1.7	13.5
22/07/2019	15	1.7	13.3
23/07/2019	13.3	3.1	10.2

24/07/2019	15.6	3.2	12.4
25/07/2019	14.4	-0.4	14.8
26/07/2019	13	-2	15
27/07/2019	13.3	0	13.3
28/07/2019	15	0.6	14.4
29/07/2019	14.3	1.3	13
30/07/2019	14.2	1.2	13
31/07/2019	13.7	0.8	12.9

DÍA / MES / AÑO	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	VARIACIONES DE TEMPERATURA $\Delta T^{\circ}(^{\circ}c)$
01/08/2019	15.5	0.5	15
02/08/2019	14.6	0.5	14.1
03/08/2019	11.4	-0.9	12.3
04/08/2019	14.4	-1.5	15.9
05/08/2019	15.8	-0.3	16.1
06/08/2019	15.1	0.8	14.3
07/08/2019	15.7	0.7	15
08/08/2019	15.7	1.3	14.4
09/08/2019	14.9	2.1	12.8
10/08/2019	13.4	3.3	10.1
11/08/2019	17.2	1.4	15.8
12/08/2019	16.4	2.1	14.3
13/08/2019	14.2	3.6	10.6
14/08/2019	15.6	2.9	12.7
15/08/2019	16	2.9	13.1
16/08/2019	16.7	3.1	13.6
17/08/2019	17.3	3	14.3
18/08/2019	16.8	3.5	13.3
19/08/2019	14.7	3	11.7
20/08/2019	14.6	3.2	11.4
21/08/2019	14.3	3.6	10.7
22/08/2019	15.3	2.8	12.5
23/08/2019	13.9	5.2	8.7
24/08/2019	14.5	4.7	9.8
25/08/2019	14.9	2	12.9
26/08/2019	14	-0.4	14.4
27/08/2019	12.7	1.5	11.2
28/08/2019	13.9	2.4	11.5
29/08/2019	15.9	1.7	14.2
30/08/2019	16.4	2.2	14.2
31/08/2019	15.7	3.1	12.6

DÍA / MES / AÑO	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	VARIACIONES DE TEMPERATURA $\Delta T(^{\circ}c)$
01/09/2019	16.9	2.8	14.1
02/09/2019	16.7	2.6	14.1
03/09/2019	15.3	5.9	9.4
04/09/2019	11.9	4.9	7
05/09/2019	12.4	4.1	8.3
06/09/2019	15.7	4.9	10.8
07/09/2019	14.7	3.5	11.2
08/09/2019	17	2.9	14.1
09/09/2019	16.2	1.5	14.7
10/09/2019	17.7	2.7	15
11/09/2019	16.4	6.5	9.9
12/09/2019	13.9	7	6.9
13/09/2019	12.3	5.7	6.6
14/09/2019	14.8	5.3	9.5
15/09/2019	16.6	4.2	12.4
16/09/2019	17	5	12
17/09/2019	16.4	4.6	11.8
18/09/2019	18.4	5.4	13
19/09/2019	18.1	5.3	12.8
20/09/2019	17.3	4.9	12.4
21/09/2019	16.2	6.9	9.3
22/09/2019	16.4	8.4	8
23/09/2019	16.7	6	10.7
24/09/2019	17	5.4	11.6
25/09/2019	17.7	6.3	11.4
26/09/2019	17.5	4.5	13
27/09/2019	17	5.2	11.8
28/09/2019	18.5	5.9	12.6
29/09/2019	18.2	5.1	13.1
30/09/2019	17.8	4.6	13.2

DÍA / MES / AÑO	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	VARIACIONES DE TEMPERATURA $\Delta T(^{\circ}c)$
01/10/2019	15	6.2	8.8
02/10/2019	15.2	5.2	10
03/10/2019	15	4.3	10.7
04/10/2019	13.3	6.6	6.7
05/10/2019	16.8	3.9	12.9
06/10/2019	17.9	2.5	15.4
07/10/2019	14.9	3.6	11.3
08/10/2019	14.2	1.4	12.8
09/10/2019	15.5	3.5	12
10/10/2019	16.1	4.8	11.3
11/10/2019	16.1	3.9	12.2

12/10/2019	16.2	4.3	11.9
13/10/2019	16.6	5.7	10.9
14/10/2019	16.3	3.6	12.7
15/10/2019	16.2	6.3	9.9
16/10/2019	17.2	5.9	11.3
17/10/2019	17.3	6.3	11
18/10/2019	12.8	5.9	6.9
19/10/2019	13	4.7	8.3
20/10/2019	15.4	5.5	9.9
21/10/2019	16.4	3.7	12.7
22/10/2019	16.4	5.6	10.8
23/10/2019	17.1	4.3	12.8
24/10/2019	17.3	5.6	11.7
25/10/2019	17.8	6.3	11.5
26/10/2019	17.1	7	10.1
27/10/2019	18.5	7.5	11
28/10/2019	18.7	7.1	11.6
29/10/2019	17.8	7.6	10.2
30/10/2019	17.9	6.2	11.7
31/10/2019	15.2	8.1	7.1

DÍA / MES / AÑO	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	VARIACIONES DE TEMPERATURA $\Delta T^{\circ}(\text{°c})$
01/11/2019	15.4	6.7	8.7
02/11/2019	17.1	6.4	10.7
03/11/2019	17.5	6.9	10.6
04/11/2019	17	7.8	9.2
05/11/2019	16.1	5.5	10.6
06/11/2019	15.8	5.6	10.2
07/11/2019	16.2	6.1	10.1
08/11/2019	17.5	6.8	10.7
09/11/2019	17.1	4.9	12.2
10/11/2019	16.8	4.6	12.2
11/11/2019	12.1	3.1	9
12/11/2019	14.4	5.9	8.5
13/11/2019	16.7	6	10.7
14/11/2019	17	5.9	11.1
15/11/2019	13.4	7.2	6.2
16/11/2019	14.9	6	8.9
17/11/2019	15.7	6.5	9.2
18/11/2019	16.7	8.2	8.5
19/11/2019	13.5	7.6	5.9
20/11/2019	14.9	7.5	7.4
21/11/2019	16.6	7.2	9.4
22/11/2019	17.1	7.3	9.8
23/11/2019	13.4	4.4	9

24/11/2019	14.6	6.1	8.5
25/11/2019	15.1	6.8	8.3
26/11/2019	15.1	6.2	8.9
27/11/2019	18	7.2	10.8
28/11/2019	16.8	8.9	7.9
29/11/2019	18	6	12
30/11/2019	15.4	6.2	9.2

DÍA / MES / AÑO	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	VARIACIONES DE TEMPERATURA $\Delta T(^{\circ}c)$
01/12/2019	17.6	7.2	10.4
02/12/2019	15.3	8.1	7.2
03/12/2019	17.8	6.6	11.2
04/12/2019	17.9	5.3	12.6
05/12/2019	15.6	5.6	10
06/12/2019	16.3	8.1	8.2
07/12/2019	16.2	7.6	8.6
08/12/2019	15.6	6.2	9.4
09/12/2019	17.9	6.6	11.3
10/12/2019	17.7	8	9.7
11/12/2019	17.4	8.2	9.2
12/12/2019	18	8.7	9.3
13/12/2019	14.9	6.9	8
14/12/2019	15	6	9
15/12/2019	16.3	7.2	9.1
16/12/2019	17.6	6	11.6
17/12/2019	18	5.8	12.2
18/12/2019	15.5	8.1	7.4

ANEXO I:
ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS

*ACU-METODOLOGÍAS
CONVENCIONALES*

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0102005 "OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE PISTAS Y VEREDAS, APLICANDO LA METODOLOGÍA DE LOSAS CORTAS EN LA CIUDAD DE PUNO"
 Subpresupuesto 001 "OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE PISTAS Y VEREDAS, APLICANDO LA METODOLOGÍA DE LOSAS CORTAS EN LA CIUDAD DE PUNO" Fecha presupuesto 23/10/2019

Partida	01.01.01.01.01	EXTRACCION Y APILAMIENTO DE MATERIAL DE CANTERA					
Rendimiento	m3/DIA	350.0000	EQ. 350.0000	Costo unitario directo por : m3		6.38	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0686	9.25	0.63	
						0.63	
	Equipos						
0301010043	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.63	0.02	
0301170001	EXCAVADORA	hm	1.0000	0.0229	250.00	5.73	
						5.75	
Partida	01.01.01.01.02	ZARANDEO DE MATERIAL CANTERA					
Rendimiento	m3/DIA	420.0000	EQ. 420.0000	Costo unitario directo por : m3		3.89	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0190	10.25	0.19	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0381	9.25	0.35	
						0.54	
	Equipos						
0301010043	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.54	0.02	
0301160001	CARGADOR FRONTAL	hm	1.0000	0.0190	170.00	3.23	
0301400004	ZARANDA	hm	1.0000	0.0190	5.00	0.10	
						3.35	
Partida	01.01.01.01.03	CARGUIO Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE CANTERA					
Rendimiento	m3/DIA	360.0000	EQ. 360.0000	Costo unitario directo por : m3		17.53	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0444	9.25	0.41	
						0.41	
	Equipos						
0301010043	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.41	0.01	
0301160001	CARGADOR FRONTAL	hm	1.0000	0.0222	170.00	3.77	
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	4.0000	0.0889	150.00	13.34	
						17.12	
Partida	01.01.01.02.01	EXTRACCION Y APILAMIENTO DE MATERIAL DE CANTERA CUTIMBO					
Rendimiento	m3/DIA	450.0000	EQ. 450.0000	Costo unitario directo por : m3		4.95	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0533	9.25	0.49	
						0.49	
	Equipos						
0301010043	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.49	0.01	
0301170001	EXCAVADORA	hm	1.0000	0.0178	250.00	4.45	
						4.46	
Partida	01.01.01.02.02	ZARANDEO DE MATERIAL CANTERA					
Rendimiento	m3/DIA	420.0000	EQ. 420.0000	Costo unitario directo por : m3		3.89	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0190	10.25	0.19	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0381	9.25	0.35	
						0.54	
	Equipos						
0301010043	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.54	0.02	
0301160001	CARGADOR FRONTAL	hm	1.0000	0.0190	170.00	3.23	
0301400004	ZARANDA	hm	1.0000	0.0190	5.00	0.10	
						3.35	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0102005 "OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE PISTAS Y VEREDAS, APLICANDO LA METODOLOGÍA DE LOSAS CORTAS EN LA CIUDAD DE PUNO"						
Subpresupuesto	001 "OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE PISTAS Y VEREDAS, APLICANDO LA METODOLOGÍA DE LOSAS CORTAS EN LA CIUDAD DE PUNO"				Fecha presupuesto	23/10/2019	
Partida	01.01.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PAVIMENTO RIGIDO					
Rendimiento	m2/DIA	14.0000	EQ. 14.0000	Costo unitario directo por : m2		40.31	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.5714	11.25	6.43
0101010005	PEON		hh	3.0000	1.7143	9.25	15.86
							22.29
	Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8		kg		0.2500	5.00	1.25
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg		0.1800	5.00	0.90
0231010002	MADERA TORNILLO PARA ENCOFRADOS INCLUYE CORTE		p2		1.3340	5.00	6.67
0231040004	ESTACA DE FIERRO CORRUGADO		und		1.1500	8.00	9.20
							18.02
Partida	01.01.02.03	CURADO DE CONCRETO					
Rendimiento	m2/DIA	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m2		0.79	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.0800	9.25	0.74
							0.74
	Materiales						
0290130021	AGUA		m3		0.0500	1.00	0.05
							0.05
Partida	01.01.02.04	JUNTA CON ASFALTO E= 1"					
Rendimiento	m/DIA	70.0000	EQ. 70.0000	Costo unitario directo por : m		3.23	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.1143	10.25	1.17
							1.17
	Materiales						
02010500010003	ASFALTO LIQUIDO MC-30		gal		0.1333	15.00	2.00
02070200010002	ARENA GRUESA		m3		0.0020	30.00	0.06
							2.06

ACU-METODOLOGÍA LOSAS CORTAS
TCP

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0102006 "OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE PISTAS Y VEREDAS, APLICANDO LA METODOLOGÍA DE LOSAS CORTAS EN LA CIUDAD DE PUNO"
 Subpresupuesto 001 "OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE PISTAS Y VEREDAS, APLICANDO LA METODOLOGÍA DE LOSAS CORTAS EN LA CIUDAD DE PUNO" Fecha presupuesto 23/10/2019

Partida	01.01.01.01.01	EXTRACCION Y APILAMIENTO DE MATERIAL DE CANTERA					6.38
Rendimiento	m3/DIA	350.0000	EQ. 350.0000	Costo unitario directo por : m3		6.38	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0686	9.25	0.63	
	Equipos						
0301010043	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.63	0.02	
0301170001	EXCAVADORA	hm	1.0000	0.0229	250.00	5.73	
						5.75	
Partida	01.01.01.01.02	ZARANDEO DE MATERIAL CANTERA					3.89
Rendimiento	m3/DIA	420.0000	EQ. 420.0000	Costo unitario directo por : m3		3.89	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0190	10.25	0.19	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0381	9.25	0.35	
						0.54	
	Equipos						
0301010043	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.54	0.02	
0301160001	CARGADOR FRONTAL	hm	1.0000	0.0190	170.00	3.23	
0301400004	ZARANDA	hm	1.0000	0.0190	5.00	0.10	
						3.35	
Partida	01.01.01.01.03	CARGUIO Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE CANTERA					17.53
Rendimiento	m3/DIA	360.0000	EQ. 360.0000	Costo unitario directo por : m3		17.53	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0444	9.25	0.41	
						0.41	
	Equipos						
0301010043	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.41	0.01	
0301160001	CARGADOR FRONTAL	hm	1.0000	0.0222	170.00	3.77	
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	4.0000	0.0889	150.00	13.34	
						17.12	
Partida	01.01.01.02.01	EXTRACCION Y APILAMIENTO DE MATERIAL DE CANTERA CUTIMBO					4.95
Rendimiento	m3/DIA	450.0000	EQ. 450.0000	Costo unitario directo por : m3		4.95	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0533	9.25	0.49	
						0.49	
	Equipos						
0301010043	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.49	0.01	
0301170001	EXCAVADORA	hm	1.0000	0.0178	250.00	4.45	
						4.46	
Partida	01.01.01.02.02	ZARANDEO DE MATERIAL CANTERA					3.89
Rendimiento	m3/DIA	420.0000	EQ. 420.0000	Costo unitario directo por : m3		3.89	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0190	10.25	0.19	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0381	9.25	0.35	
						0.54	
	Equipos						
0301010043	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.54	0.02	
0301160001	CARGADOR FRONTAL	hm	1.0000	0.0190	170.00	3.23	
0301400004	ZARANDA	hm	1.0000	0.0190	5.00	0.10	
						3.35	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0102006 "OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE PISTAS Y VEREDAS, APLICANDO LA METODOLOGÍA DE LOSAS CORTAS EN LA CIUDAD DE PUNO"						
Subpresupuesto	001 "OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS EN EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE PISTAS Y VEREDAS, APLICANDO LA METODOLOGÍA DE LOSAS CORTAS EN LA CIUDAD DE PUNO"				Fecha presupuesto	23/10/2019	
Partida	01.01.01.02.03	CARGUIO Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE CANTERA					
Rendimiento	m3/DIA	360.0000	EQ. 360.0000	Costo unitario directo por : m3	17.53		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.0444	9.25	0.41
							0.41
	Equipos						
0301010043	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	0.41	0.01
0301160001	CARGADOR FRONTAL		hm	1.0000	0.0222	170.00	3.77
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3		hm	4.0000	0.0889	150.00	13.34
							17.12
Partida	01.01.01.03.01	MEZCLADO DE MATERIAL DE CANTERA PARA CONFORMACION DE SUB BASE					
Rendimiento	m3/DIA	250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : m3	6.71		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.0320	9.25	0.30
							0.30
	Equipos						
0301010043	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	0.30	0.01
0301200001	MOTONIVELADORA		hm	1.0000	0.0320	200.00	6.40
							6.41
Partida	01.01.01.03.02	SUB BASE GRANULAR E=0.20					
Rendimiento	m2/DIA	800.0000	EQ. 800.0000	Costo unitario directo por : m2	5.07		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.0100	11.25	0.11
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.0100	10.25	0.10
0101010005	PEON		hh	6.0000	0.0600	9.25	0.56
							0.77
	Equipos						
03011000010001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 4 HP		hm	1.0000	0.0100	50.00	0.50
0301100006	RODILLO LISO VIBRATORIO		hm	1.0000	0.0100	180.00	1.80
0301200001	MOTONIVELADORA		hm	1.0000	0.0100	200.00	2.00
							4.30
Partida	01.01.02.01	PAVIMENTACIÓN DE CONCRETO F'C=210 KG/CM2					
Rendimiento	m3/DIA	8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : m3	383.47		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	1.0000	11.25	11.25
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	2.0000	10.25	20.50
0101010005	PEON		hh	10.0000	10.0000	9.25	92.50
							124.25
	Materiales						
02010300010005	GASOLINA 84 OCTANOS		gal		0.3800	12.00	4.56
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		8.0000	20.60	164.80
0290130021	AGUA		m3		0.0700	1.00	0.07
02901700010019	AGREGADO FINO		m3		0.3200	55.00	17.60
02901700010020	AGREGADO GRUESO		m3		0.7400	50.00	37.00
							224.03
	Equipos						
03010600020009	REGLA DE ALUMINIO		und		0.0074	25.00	0.19
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"		hm	1.0000	1.0000	15.00	15.00
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3		hm	1.0000	1.0000	20.00	20.00
							35.19

