

UTN- FRVT
Departamento Ingeniería Civil

Proyecto Final N° 17

**Plantas Integrales de Silos para
Acopio y Conservación de Granos**



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO**

**Alumno
Fabricio CHARÍA**

**Coordinador Proyecto Final
Ing. Carlos ALBERDI**

**Directores Proyecto Final
Ing. Carlos ALBERDI
Ing. Jorge ARAMBURU**

UTN FRVT



N°Reg: 3329 N°PAT: 0

2007

PROYECTO FINAL N° 17

UTN- FRVT

Departamento Ingeniería Civil

Proyecto Final N° 17

Plantas Integrales de Silos para Acopio y Conservación de Granos



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL VENADO TUERTO**

Alumno

Fabricio CHARÍA

Coordinador Proyecto Final

Ing. Carlos ALBERDI

Directores Proyecto Final

Ing. Carlos ALBERDI

Ing. Jorge ARAMBURU

2007

PROYECTO FINAL N°17 INTRODUCCIÓN

TEMA: Diseño y Cálculo de PLANTAS INTEGRALES DE SILOS PARA ACOPIO Y CONSERVACIÓN DE GRANOS.

PROBLEMA:

En la ciudad de VENADO TUERTO, ubicada en el sur de la provincia de SANTA FE, dentro del departamento GENERAL LÓPEZ, como en tantas otras localidades de la provincia existe el problema que las PLANTAS DE SILOS quedaron dentro de la ZONA URBANA, ocasionando perjuicios a los vecinos, debido a las emanaciones de polvos que atentan contra la salud, limpieza, ocasionan focos para la proliferación de roedores, generan malos olores, ruidos molestos, entorpecen el tránsito de las calles adyacentes que permiten el ingreso y egreso de los camiones. Todo ello es consecuencia del aumento de las poblaciones de las ciudades y una falta de PLANEAMIENTO Y URBANISMO por parte de los municipios con lo cual las vías del ferrocarril que por aquel entonces era el único transporte de granos, quedaron dentro del éjido urbano. En la actualidad la mayor parte del transporte de granos se realiza a través de camiones por lo tanto no se hace tan necesario que las PLANTAS DE SILOS estén a la vera de las vías del ferrocarril. De acuerdo a las leyes vigentes en la Provincia de Santa Fe, relacionadas con el impacto ambiental obligan a las PLANTAS DE SILOS a abandonar la Zona Urbana en un tiempo prudente.

Por otra parte, además de mudar las plantas existentes se hace necesario regular una determinada zona para la ubicación de las nuevas PLANTAS DE SILOS, que se han de instalar dada la perspectiva de COSECHAS RECORD, que se pronostican y la escasa capacidad de almacenamiento "seguro", con el que se cuenta hoy en día.

OBJETIVO

- ▶ Erradicar las PLANTAS INTEGRALES DE SILOS PARA ACOPIO Y CONSERVACIÓN DE GRANOS de la ZONA URBANA
- ▶ Diseñar y Calcular una PLANTA INTEGRAL DE SILOS PARA ACOPIO Y CONSERVACIÓN DE GRANOS, partiendo de un Proyecto Inicial que sea **ÁGIL** y **VERSÁTIL**, teniendo en cuenta posibles ampliaciones, el **IMPACTO AMBIENTAL** y la ubicación de los predios de manera no interferir con el crecimiento de la ciudad .

FUNDAMENTACIÓN

La ciudad de VENADO TUERTO está ubicada en una posición de privilegio, en el corazón de la PAMPA HUMEDA, en el cruce de 2 rutas nacionales importantísimas como son la RN N°8 y la RN N°33, con excelentes tierras fértiles para la EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA, a menos de 200 km de los Puertos Santafesinos, cercanos a la ciudad de ROSARIO, que exportan al mundo el 60% del total de las exportaciones del país ,donde se pueden mencionar firmas multinacionales como CARGILL, DREYFUS, BUNGE, ACA , TOEPFER INT., etc.

Es una zona de privilegio porque las distancias a recorrer entre los lugares donde se producen los granos y los lugares donde se comercializan son cortas con importantes ahorros en los costos de los fletes terrestres

INDICE

De acuerdo a los registros de ÁREAS SEMBRADAS de los últimos años se observa un aumento notable de la cantidad de hectáreas que se siembran, debido a que con el buen precio que tienen los CERELAES y OLEAGINOSAS, siendo la SOJA la que se destaca. Muchas hectáreas que eran ganaderas comienzan a ser agrícolas, sumadas a otras que tenían otro uso y se comienzan a sembrar.

Por otra parte además de aumentar la cantidad de las hectáreas agrícolas, aumentan los rindes en quintales/hectárea, debido a una mejora continua en la TECNOLOGÍA al servicio del campo en SEMILLAS, FERTILIZANTES, CONTROL DE PLAGAS, SISTEMAS DE NAVEGACIÓN SATELITAL (GPS), que se incorporan en los TRACTORES que traccionan las SEMBRADORAS o en las COSECHADORAS que recolectan los granos. Todo ello hace necesario que aumente la demanda de PLANTAS DE SILOS que ACOPIEN y CONSERVEN los granos en forma segura.

En la actualidad debido a la escasa CAPACIDAD DE ALMACENAJE se venden los granos en forma inmediata una vez cosechados, o se almacenan en forma precaria dentro de los SILOS BOLSA.

- ▶ ACONDICIONAMIENTO Y ALMACENAJE (PAG. 14)
- ▶ INCIDENCIA EN LA CALIDAD (PAG. 15)
- ▶ RECEPCIÓN, MUESTREO Y ANALISIS (PAG. 15)
- ▶ ACONDICIONAMIENTO (PAG. 15)
- ▶ LIMPIEZA Y SECADO (PAG. 15)
- ▶ CONSERVACIÓN (PAG. 17)
- ▶ ALMACENAJE (PAG. 17)
- ▶ CONTROL DE PLAGAS (PAG. 17)
- ▶ AIREACIÓN (PAG. 18)
- ▶ MONITOREO (PAG. 18)
- ▶ MOVIMIENTOS Y TRANSPORTES INTERNOS (PAG. 18)
- ▶ MERMAS (PAG. 19)
- ▶ DECÁLOGO DE MAÍZ (PAG. 20)
- ▶ DECÁLOGO DE SOJA (PAG. 21)

CAPÍTULO 2

VIABILIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN DE PLANTAS INTEGRALES DE SILOS PARA ACOPIO Y CONSERVACIÓN DE GRANOS EN VENADO TUERTO Y ZONA (PAG. 22)

CAPÍTULO 3

▶ PARÁMETROS A TENER EN CUENTA EN LA ELECCIÓN DEL PRECIO PARA LA INSTALACIÓN DE PLANTAS INTEGRALES DE SILOS PARA ACOPIO Y CONSERVACIÓN DE GRANOS (PAG. 23)

CAPÍTULO 4

- ▶ PROYECTO Y FUNCIONAMIENTO DE PLANTAS INTEGRALES DE SILOS PARA ACOPIO Y CONSERVACIÓN DE GRANOS (PAG. 24)
- ▶ PARÁMETROS A TENER EN CUENTA PARA EL PROYECTO (PAG. 34)
- ▶ FUNCIONAMIENTO DE LA PLANTA (PAG. 25)

CAPÍTULO 5

- ▶ ELEMENTOS QUE CONFORMAN UNA PLANTA DE SILOS PARA ACOPIO Y CONSERVACIÓN DE GRANOS (PAG. 27)
- ▶ SILOS DE DEPÓSITO (SD1-SD2-SD3-SD4) (PAG. 27)
- ▶ SILOS DE HÚMEDO (SH1-SH2) (PAG. 33)
- ▶ SILOS DE TEMPERINO (ST1-ST2) (PAG. 33)

INDICE

CAPÍTULO 1

- ▶ SITUACIÓN ACTUAL DE LAS PLANTAS INTEGRALES DE SILOS PARA ACOPIO Y CONSERVACIÓN DE GRANOS EN LA PROVINCIA DE SANTA FE (PAG. 1)
- ▶ PLANO DE LA CIUDAD DE VENADO TUERTO (PAG. 2)
- ▶ UBICACIÓN DE LAS PLANTAS DENTRO DE LA ZONA URBANA (PAG. 3)
- ▶ DATOS ESTADÍSTICOS PUBLICADOS POR EL IPEC (Instituto Provincial de Estadísticas y Censos) (PAG. 4)

CAPÍTULO 2

- ▶ ÁREA SEMBRADA, TENDENCIA EN CEREALES Y OLEAGINOSAS, CAPACIDAD Y FORMA DE ALMACENAMIENTO (PAG. 12)
- ▶ EL CAMPO SE PREPARA PARA UNA NUEVA COSECHA RECORD (PAG. 13)
- ▶ EL ALMACENAMIENTO EN ARGENTINA FRENTE A LA PRÓXIMA COSECHA RÉCORD (PAG.13)
- ▶ ACONDICIONAMIENTO Y ALMACENAJE (PAG. 14)
- ▶ INCIDENCIA EN LA CALIDAD (PAG. 15)
- ▶ RECEPCIÓN, MUESTREO Y ANÁLISIS (PAG. 15)
- ▶ ACONDICIONAMIENTO (PAG. 15)
- ▶ LIMPIEZA Y SECADO (PAG. 15)
- ▶ CONSERVACIÓN (PAG. 17)
- ▶ ALMACENAJE (PAG. 17)
- ▶ CONTROL DE PLAGAS (PAG. 17)
- ▶ AIREACIÓN (PAG. 18)
- ▶ MONITOREO (PAG. 18)
- ▶ MOVIMIENTOS Y TRANSPORTES INTERNOS (PAG. 18)
- ▶ MERMAS (PAG. 19)
- ▶ DECÁLOGO DE MAÍZ (PAG. 20)
- ▶ DECÁLOGO DE SOJA (PAG. 21)

CAPÍTULO 3

VIABILIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN DE PLANTAS INTEGRALES DE SILOS PARA ACOPIO Y CONSERVACIÓN DE GRANOS EN VENADO TUERTO Y ZONA (PAG. 22)

CAPÍTULO 4

▶ PARÁMETROS A TENER EN CUENTA EN LA ELECCIÓN DEL PREDIO PARA LA INSTALACIÓN DE PLANTAS INTEGRALES DE SILOS PARA ACOPIO Y CONSERVACIÓN DE GRANOS (PAG. 23)

CAPÍTULO 5

- ▶ PROYECTO Y FUNCIONAMIENTO DE PLANTAS INTEGRALES DE SILOS PARA ACOPIO Y CONSERVACIÓN DE GRANOS (PAG. 24)
- ▶ PARÁMETROS A TENER EN CUENTA PARA EL PROYECTO (PAG. 24)
- ▶ FUNCIONAMIENTO DE LA PLANTA (PAG. 25)

CAPÍTULO 6

- ▶ ELEMENTOS QUE CONFORMAN UNA PLANTA DE SILOS PARA ACOPIO Y CONSERVACIÓN DE GRANOS (PAG. 27)
- ▶ SILOS DE DEPÓSITO (SD1-SD2-SD3-SD4) (PAG. 27)
- ▶ SILOS DE HÚMEDO (SH1-SH2) (PAG.33)
- ▶ SILOS DE TEMPERING (ESPERA) (ST1-ST2) (PAG. 33)

- ▶ PLATAFORMA VOLCADORA (CAPACIDAD 45TN-INCLINACION 35°) (PAG. 38)
- ▶ REJILLA DE TOLVA (PAG. 46)
- ▶ GALPÓN CUBRE TOLVA (PAG. 51)
- ▶ BÁSCULA PARA PESAJE DE CAMIONES (PAG. 58)
- ▶ SECADORA DE GRANOS (PAG. 61)
- ▶ ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE SECADO (PAG. 61)
- ▶ PRELIMPIADOR NEUMÁTICO (PAG. 66)
- ▶ LIMPIADORA (PAG. 69)
- ▶ CALADOR SONDA NEUMÁTICO (PAG. 73)
- ▶ TORRE AUTOPORTANTE PARA ELEVADORES A CANGILONES (PAG. 75)
- ▶ PASARELAS DE SERVICIO (PAG. 79)
- ▶ MECANIZACIONES PARA ELEVACIÓN Y TRANSPORTE DE GRANOS (PAG. 82)
- ▶ ELEVADORES A CANGILONES (PAG. 82)
- ▶ ROSCAS SINFÍN (PAG. 86)
- ▶ REDLERS (TRANSPORTADORES A CADENA) (PAG. 87)
- ▶ CINTAS TRANSPORTADORAS (PAG. 89)
- ▶ CAÑERÍA (PAG. 91)

CAPÍTULO 7

- ▶ PLANOS

CAPÍTULO 8

- ▶ CÁLCULOS

CAPÍTULO 9

- ▶ ESTUDIO DE SUELOS

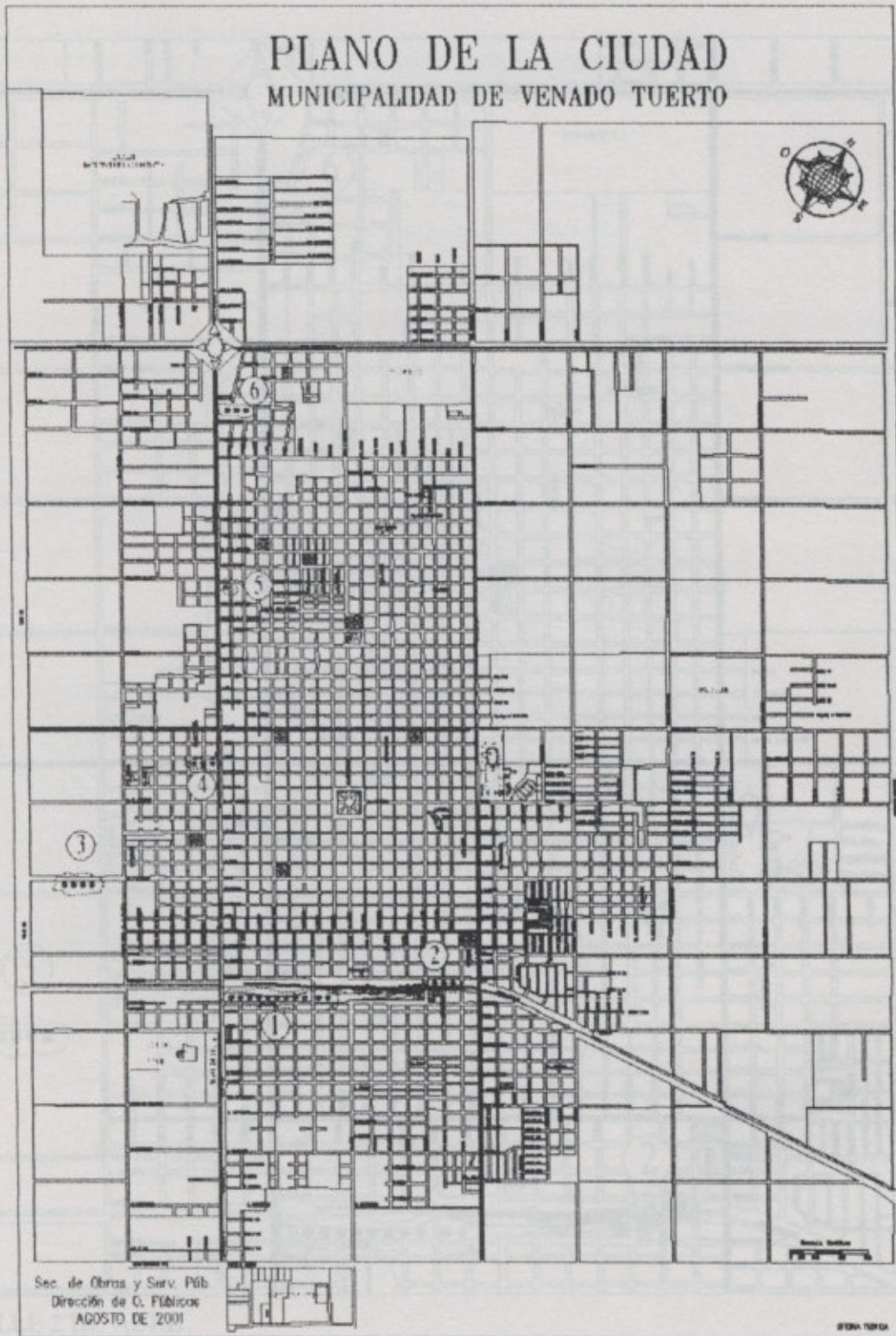
CAPÍTULO 1 – SITUACIÓN ACTUAL DE LAS PLANTAS INTEGRALES DE SILOS PARA ACOPIO Y CONSERVACIÓN DE GRANOS EN LA PROVINCIA DE SANTA FE

En la ciudad de VENADO TUERTO, ubicada en el sur de la provincia de SANTA FE, dentro del departamento GENERAL LÓPEZ, como en tantas otras localidades de la provincia existe el problema que las PLANTAS DE SILOS quedaron dentro de la ZONA URBANA, ocasionando perjuicios a los vecinos, debido a las emanaciones de polvos que atentan contra la salud, limpieza, ocasionan focos para la proliferación de roedores, generan malos olores, ruidos molestos, entorpecen el tránsito de las calles adyacentes que permiten el ingreso y egreso de los camiones. Todo ello es consecuencia del aumento de las poblaciones de las ciudades y una falta de PLANEAMIENTO Y URBANISMO por parte de los municipios con lo cual las vías del ferrocarril que por aquel entonces era el único transporte de granos, quedaron dentro de la ZONA URBANA. En la actualidad la mayor parte del transporte de granos se realiza a través de camiones por lo tanto no se hace tan necesario que las PLANTAS DE SILOS estén a la vera de las vías del ferrocarril. De acuerdo a las leyes vigentes en la Provincia de Santa Fe, relacionadas con el impacto ambiental obligan a las PLANTAS DE SILOS a abandonar la Zona Urbana en un tiempo prudente.

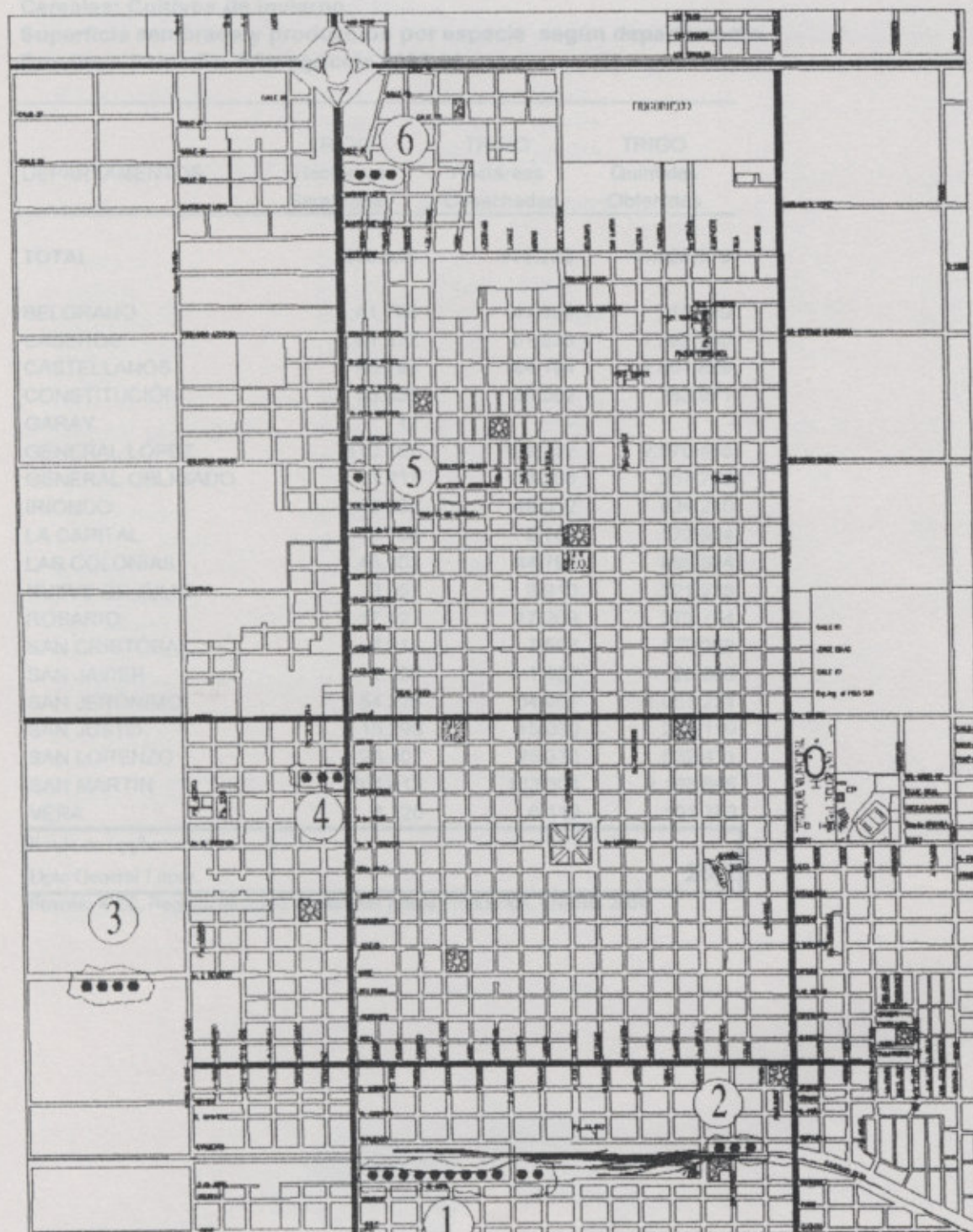
Por otra parte, además de mudar las plantas existentes se hace necesario regular una determinada zona para la ubicación de las nuevas PLANTAS DE SILOS, que se han de instalar dada la perspectiva de COSECHAS RECORD, que se pronostican y la escasa capacidad de almacenamiento "seguro", con el que se cuenta hoy en día.



UBICACIÓN DE LAS PLANTAS DENTRO DE LA ZONA URBANA



- 1) CALLE...
- 2) CALLE SARMIENTO
- 3) CALLE NEWBERRY
- 4) CALLE LÓPEZ
- 5) CALLE DINNER
- 6) RUTA 8 & KM 370

UBICACIÓN DE LAS PLANTAS DENTRO DE LA ZONA URBANA

- 1) CALLE 2 DE ABRIL
- 2) CALLE SARMIENTO
- 3) CALLE NEWBERRY
- 4) CALLE LÓPEZ
- 5) CALLE DIMMER
- 6) RUTA 8 KM 370

DATOS ESTADÍSTICOS PUBLICADOS POR EL IPEC (Instituto Provincial de Estadísticas y Censos)

Cereales: Cultivos de invierno.

Superficie sembrada y producción por especie según departamento.

Provincia Santa Fe. Año agrícola 2000-01

DEPARTAMENTOS	TRIGO	TRIGO	TRIGO
	Hectáreas Sembradas	Hectáreas Cosechadas	Quintales Obtenidos
TOTAL	683.038	676.723	14.858.973
BELGRANO	41.796	41.699	919.989
CASEROS	61.872	61.535	1.282.760
CASTELLANOS	85.193	84.194	1.801.829
CONSTITUCIÓN	36.635	36.582	783.071
GARAY	12	-	-
GENERAL LÓPEZ	110.762	109.732	2.870.455
GENERAL OBLIGADO	13.211	13.206	257.723
IRIONDO	46.598	45.512	834.240
LA CAPITAL	5.766	5.761	172.924
LAS COLONIAS	45.003	44.792	999.824
NUEVE DE JULIO	3.957	3.910	221.235
ROSARIO	17.427	17.269	372.704
SAN CRISTÓBAL	7.911	7.593	172.228
SAN JAVIER	1.437	1.107	20.803
SAN JERÓNIMO	54.228	54.057	1.057.231
SAN JUSTO	15.290	15.030	264.119
SAN LORENZO	25.407	25.330	532.411
SAN MARTÍN	104.413	103.304	2.193.646
VERA	6.120	6.110	101.783

Rinde en (qq/ha) en el
Dpto General López.**26,2**

Fuente: IPEC, Registro de Áreas Sembradas y de la Producción, ENERO 2001

Industriales y oleaginosos: Cultivos de primavera verano.
Superficie sembrada y producción por especie según departamento.
Provincia de Santa Fe. Año agrícola 2002- 03

DEPARTAMENTO	Girasol			Soja		
	Hectáreas Sembradas	Hectáreas Cosechadas	Quintales Obtenidos	Hectáreas Sembradas	Hectáreas Cosechadas	Hectáreas Obtenidos
TOTAL	49.973	43.075	577.847	1.576.109	1.539.948	41.229.235
BELGRANO	23	23	480	116.570	115.414	3.171.651
CASEROS	79	79	1.137	198.038	196.265	5.131.301
CASTELLANOS	1.416	1.382	23.834	132.848	131.037	3.587.771
CONSTITUCIÓN	267	257	3.406	138.100	138.004	3.351.707
GARAY	-	-	-	961	925	31.854
GENERAL LÓPEZ	1.780	1.697	30.208	223.735	218.253	6.238.962
GENERAL OBLIGADO	28.640	23.459	281.490	53.379	50.938	897.538
IRIONDO	13	13	168	143.583	141.801	3.580.879
LA CAPITAL	2.702	2.389	25.957	10.431	9.930	211.349
LAS COLONIAS	1.206	1.007	15.820	79.113	74.758	3.117.485
NUEVE DE JULIO	190	-	-	5.912	1.349	31.895
ROSARIO	-	-	-	73.742	73.505	1.772.795
SAN CRISTÓBAL	1.761	1.418	31.664	18.174	13.638	355.424
SAN JAVIER	2.246	2.206	27.481	7.446	7.261	123.940
SAN JERÓNIMO	610	574	9.971	84.275	82.353	2.552.986
SAN JUSTO	2.850	2.616	39.239	30.357	28.628	567.395
SAN LORENZO	18	12	198	76.239	75.522	1.908.300
SAN MARTÍN	303	303	5.365	166.060	164.233	4.344.932
VERA	5.869	5.640	81.429	17.148	16.134	251.072
Rinde en (qq/ha) en el Dpto General López	18			28,6		

Fuente: IPEC, Registro de Áreas Sembradas y de la Producción, Setiembre 2003.

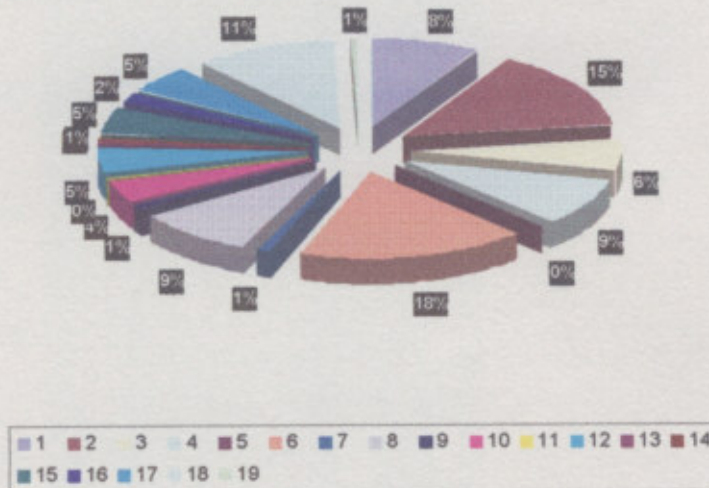
Industriales y oleaginosos: Cultivos de primavera verano.
Superficie sembrada y producción por especie según departamento.
Provincia de Santa Fe. Año agrícola 2004-05

DEPARTAMENTO	Girasol			Soja		
	Hectáreas Sembradas	Hectáreas Cosechadas	Quintales Obtenidos	Hectáreas Sembradas	Hectáreas Cosechadas	Quintales Obtenidos
TOTAL	66.130	55.264	807.351	1.606.258	1.586.873	39.038.067
BELGRANO	30	30	900	119.203	118.922	3.257.685
CASEROS	67	67	1.150	201.098	200.890	5.766.566
CASTELLANOS	1.217	1.132	20.941	118.755	109.774	2.281.353
CONSTITUCIÓN	86	86	1.708	139.496	138.684	3.439.904
GARAY	-	-	-	700	700	11.000
GENERAL LÓPEZ	568	567	7.949	249.788	248.377	6.894.179
GENERAL OBLIGADO	36.941	31.773	458.752	47.019	46.050	457.606
IRIONDO	100	100	2.325	143.212	142.759	3.631.104
LA CAPITAL	1.086	992	15.606	11.527	11.380	245.515
LAS COLONIAS	1.668	1.400	31.890	74.694	73.575	1.713.648
NUEVE DE JULIO	2.045	100	1.800	2.943	2.493	38.514
ROSARIO	-	-	-	75.171	74.617	1.821.130
SAN CRISTÓBAL	2.642	790	8.369	16.621	15.425	232.053
SAN JAVIER	9.540	8.984	126.286	21.120	20.306	231.419
SAN JERÓNIMO	675	667	11.708	90.162	89.713	1.963.225
SAN JUSTO	2.929	2.817	46.434	31.468	31.207	635.025
SAN LORENZO	25	25	583	75.441	75.254	1.981.217
SAN MARTÍN	218	218	5.280	169.643	168.704	4.171.049
VERA	6.293	5.516	65.670	18.198	18.045	265.874

Rinde en (qq/ha) en el Dpto General López	14	27,8
---	-----------	-------------

Fuente: IPEC, Registro de Áreas Sembradas y de la Producción, Setiembre 2004.

Oleaginosas 2004-2005



Superficie total en las explotaciones agropecuarias por destino de la tierra según departamento.
Provincia de Santa Fe, Septiembre 2005

DEPARTAMENTO	Superficie Total	Total Ganadería	Forrajeras Permanentes	Forrajeras Anuales	Praderas Naturales de Pastoreo	Agricultura	Montes Forestales y Frutales	Granjas Floricultura Horticultura Otros	Superficie de Desperdicio
ha									
TOTAL	5.378.365	2.819.530	677.874	184.336	1.972.720	2.346.811	32.227	4.581	159.913
BELGRANO	178.399	20.606	16.058	1.069	3.480	153.260	1.119	31	3.383
CASEROS	279.453	23.176	11.056	1.771	10.349	246.837	490	22	8.929
CASTELLANOS	464.181	283.776	174.541	41.609	67.626	173.547	472	31	6.354
CONSTITUCIÓN	217.347	38.620	14.430	2.098	22.093	172.266	855	249	5.357
GARAY	67.754	45.585	-	12	60.573	4.303	20	-	2.847
GENERAL LÓPEZ	548.651	100.764	44.008	11.396	45.361	389.157	4.256	336	54.137
GENERAL OBLIGADO	612.040	477.312	77.686	1.438	398.189	119.062	4.343	349	10.975
IRICUNDO	237.843	48.492	28.384	6.755	13.353	181.757	247	4	7.343
LA CAPITAL	75.657	52.910	16.258	4.242	32.410	20.411	11	795	1.529
LAS COLONIAS	329.181	191.105	85.910	35.393	69.802	124.224	3.640	639	9.574
NUEVE DE JULIO	238.638	215.934	3.446	17.181	195.307	18.119	50	-	4.535
ROSARIO	106.153	12.617	2.109	145	10.363	89.182	353	543	3.459
SAN CRISTÓBAL	395.136	331.846	89.639	31.896	210.112	46.143	10.482	142	6.523
SAN JAVIER	321.416	257.918	18.321	5.910	233.687	49.547	395	305	13.250
SAN JERÓNIMO	176.242	54.383	21.753	5.561	27.069	117.082	301	324	4.252
SAN JUSTO	205.114	109.070	16.350	5.366	87.344	89.030	3.041	215	3.759
SAN LORENZO	102.422	9.894	4.259	715	4.920	89.374	515	4	2.634
SAN MARTÍN	297.771	69.099	49.862	7.298	12.310	222.238	1.482	599	3.964
VERA	524.966	476.423	3.566	4.484	468.373	41.273	156	4	7.110

Fuente: IPEC, Registro de Áreas Santradas y de la Producción, Septiembre 2005

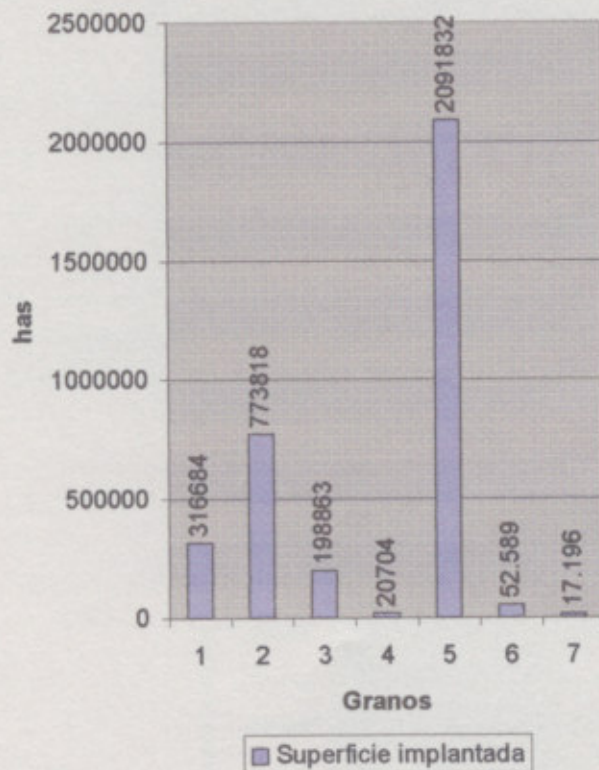
Superficie implantada en siembra directa, por cultivo; según departamento.
Provincia Santa Fe. Período 2001- 02

DEPARTAMENTO	TOTAL ha	SUPERFICIE IMPLANTADA EN SIEMBRA DIRECTA						
		MAÍZ	TRIGO	FORRAJERAS	GIRASOL	SOJA	SORGO GRANÍFERO	OTROS Y SIN DISCRIMINAR
TOTAL PROVINCIA	3471686	316684	773818	198863	20704	2091832	52.589	17.196
BELGRANO	182013	19073	33240	4459	20	124069	1.133,00	20
CASEROS	279871	26826	55065	2367	-	192390	1.247,50	1.976,00
CASTELLANOS	341151	10737	97818	43177	810	181301	6.863,00	446,5
CONSTITUCIÓN	189825	13124	34216	1558	141	134132	1495	5160
GARAY	2025	395	-	-	-	1630	-	-
GENERAL LÓPEZ	635178	138510	135417	17068	2014	339993	801	1376
GENERAL OBLIGADO	54662	1839	9673	202	4172	37396	1361	21
IRONDO	242036	23299	48273	7016	30	161829	1339	250
LA CAPITAL	51854	2044	12147	5533	2097	28333	1585	116
LAS COLONIAS	219403	12173	52167	33210	727	115618	5095	415
NUEVE DE JULIO	91172	3991	29786	4059	665	49244	3098	329
ROSARIO	107056	6680	19927	1325	98	74136	1141	3751
SAN CRISTÓBAL	151912	12539	25017	38877	4285	58149	11463	1583
SAN JAVIER	12552	225	1824	151	98	8949	295	1010
SAN JERÓNIMO	221713	9308	56550	7872	227	143321	4297	137
SAN JUSTO	106071	6346	14730	4815	1848	71587	6696	50
SAN LORENZO	143474	9045	31391	621	-	101350	729	339
SAN MARTÍN	401949	19638	111863	25194	50	242636	2357	211
VERA	37770	894	4718	1363	3423	25771	1596	5

Nota: el período de referencia del CNA 2002 es el comprendido entre el 1° de julio de 2001 y el 30 de junio de 2002.

Fuente: INDEC- IPEC, Censo Nacional Agropecuario 2002.

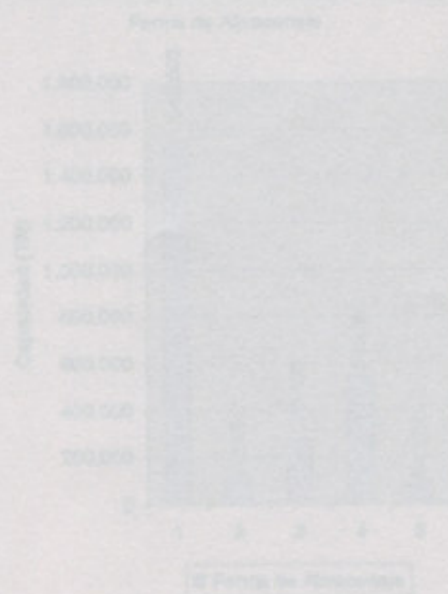
Superficie implantada



Existencia y capacidad de los silos para granos.
Provincia Santa Fe. Enero 2006

DEPARTAMENTOS	SILOS unidad	CAPACIDAD quintales
TOTAL	11.085	14.152.625
BELGRANO	1.139	1.206.556
CASEROS	2.354	1.791.480
CASTELLANOS	811	1.966.645
CONSTITUCIÓN	952	1.014.786
GARAY	-	-
GENERAL LÓPEZ	2.194	2.927.752
GENERAL OBLIGADO	94	66.253
IRIONDO	1.219	1.310.829
LA CAPITAL	37	108.428
LAS COLONIAS	534	1.054.195
NUEVE DE JULIO	35	27.817
ROSARIO	267	205.124
SAN CRISTÓBAL	221	507.000
SAN JAVIER	27	26.640
SAN JERÓNIMO	284	411.265
SAN JUSTO	33	16.810
SAN LORENZO	374	359.305
SAN MARTÍN	496	1.122.000
VERA	14	29.740

Fuente: IPEC, Registro de Áreas Sembradas y de la Producción, ENERO 2006

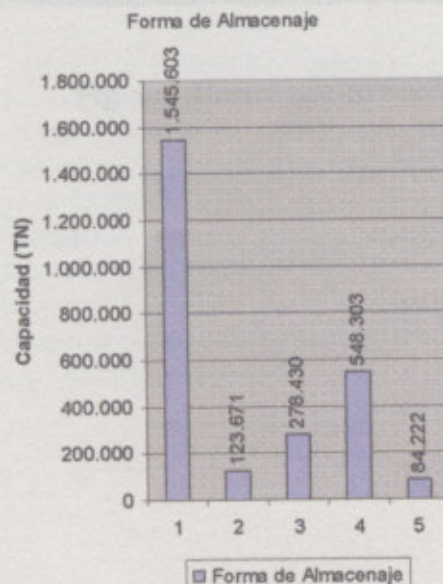


Instalaciones para almacenaje de grano en la explotación agropecuaria (EAP).
EAP con límites definidos y capacidad, por forma de almacenaje,
según escala de extensión de la superficie implantada con cereales y oleaginosas.
Provincia Santa Fe. Período 2001-02

Extensión de superficie implantada con cereales y oleaginosas (ha)		Fijo		Móvil / desmontable	Otras formas de almacenaje	
		Silo	Celda		Silo Bag	Bolsa (60 Kg.)
Total	EAP	5.342	278	2.038	1.583	896
	Capacidad (t)	1.545.602,6	123.671,3	278.429,8	548.303,0	84.222,0
Total sin límites definidos	EAP	568	32	110	378	85
	Capacidad (t)	71.423,2	1.714,5	7.635,0	74.404,0	31.455,0
Total con límites definidos	EAP	4.774	246	1.928	1.205	831
	Capacidad (t)	1.474.179,4	121.956,8	270.794,8	473.899,0	52.767,0
Hasta 5	EAP	33	1	8	11	6
	Capacidad (t)	2.188,5	25,0	387,0	1.031,0	37,0
5,1 - 10	EAP	62	7	17	48	13
	Capacidad (t)	3.630,7	303,0	1.291,0	4.500,0	451,0
10,1 - 25	EAP	218	14	68	150	32
	Capacidad (t)	11.445,8	611,0	4.008,0	16.834,0	1.035,0
25,1 - 50	EAP	422	21	147	156	75
	Capacidad (t)	38.037,1	1.489,0	8.739,0	25.757,0	1.211,0
50,1 - 100	EAP	776	31	274	182	160
	Capacidad (t)	98.392,9	4.519,8	24.150,8	31.940,0	6.845,0
100,1 - 200	EAP	1.109	33	412	180	212
	Capacidad (t)	158.501,1	3.390,0	37.097,5	38.202,0	13.447,0
200,1 - 500	EAP	1.266	44	602	209	212
	Capacidad (t)	289.280,7	19.254,0	83.393,5	58.027,0	8.456,0
500,1 - 1.000	EAP	540	46	258	131	81
	Capacidad (t)	243.951,5	21.035,0	61.690,0	131.043,0	8.403,0
1.000,1 - 1.500	EAP	172	14	72	61	22
	Capacidad (t)	160.731,6	9.620,0	19.303,0	49.843,0	7.562,0
1.500,1 - 2.000	EAP	82	10	33	32	9
	Capacidad (t)	109.139,5	12.470,0	12.800,0	44.166,0	1.910,0
2.000,1 - 2.500	EAP	26	10	14	9	4
	Capacidad (t)	46.420,0	12.850,0	5.885,0	8.230,0	810,0
2.500,1 - 3.500	EAP	29	6	13	16	3
	Capacidad (t)	65.085,0	7.240,0	5.840,0	22.500,0	2.150,0
3.500,1 - 5.000	EAP	26	5	6	12	2
	Capacidad (t)	159.685,0	16.850,0	2.670,0	17.766,0	450,0
5.000,1 - 7.500	EAP	7	2	1	5	-
	Capacidad (t)	55.540,0	6.500,0	1.000,0	12.660,0	-
7.500,1 - 10.000	EAP	4	1	1	2	-
	Capacidad (t)	22.850,0	4.000,0	60,0	5.000,0	-
10.000,1 - 20.000	EAP	2	1	2	1	-
	Capacidad (t)	9.300,0	1.800,0	2.480,0	6.400,0	-
Más de 20.000	EAP	-	-	-	-	-
	Capacidad (t)	-	-	-	-	-

Nota: el período de referencia del CNA 2002 es el comprendido entre el 1º de julio de 2001 y el 30 de junio de 2002.

Fuente: INDEC- IPEC, Censo Nacional Agropecuario 2002.



CAPÍTULO 2 – ÁREA SEMBRADA, TENDENCIA EN CEREALES Y OLEAGINOSAS, CAPACIDAD Y FORMA DE ALMACENAMIENTO

De acuerdo a los registros de ÁREAS SEMBRADAS de los últimos años se observa un aumento notable de la cantidad de hectáreas que se siembran, debido a que con el buen precio que tienen los CEREALES y OLEAGINOSAS, siendo la SOJA la que se destaca. Muchas hectáreas que eran ganaderas comienzan a ser agrícolas, sumadas a otras que tenían otro uso y se comienzan a sembrar.

Por otra parte además de aumentar la cantidad de las hectáreas agrícolas, aumentan los rindes en quintales/hectárea, debido a una mejora continua en la TECNOLOGÍA al servicio del campo en SEMILLAS, FERTILIZANTES, CONTROL DE PLAGAS, SISTEMAS DE NAVEGACIÓN SATELITAL (GPS), que se incorporan en los TRACTORES que traccionan las SEMBRADORAS o en las COSECHADORAS que recolectan los granos. Todo ello hace necesario que aumente la demanda de PLANTAS DE SILOS que ALMACENEN y CONSERVEN los granos en forma segura.

En la actualidad debido a la escasa CAPACIDAD DE ALMACENAJE se venden los granos en forma inmediata una vez cosechados, o se almacenan en forma precaria dentro de los SILOS BOLSA, con los consecuentes RIESGOS que esto ocasiona, debido a la acción de roedores, o una eventual caída de granizos que rompa el SILO BOLSA y permita que el grano se moje y se eche a perder. Es un RIESGO demasiado alto para el que lo quiera correr, sumando a esto que en caso de lluvia o mal estado del terreno no se pueden vaciar por motivos obvios.

EL ALMACENAMIENTO EN ARGENTINA FRENTE A LA PRÓXIMA COSECHA RECORD

La cosecha viene adelante, los cultivos se encuentran en estado de madurez temprana, lo que significa que el porcentaje de humedad promedio será menor que los años anteriores. Por otra parte, se pronostica que aumentará la probabilidad de recibir granos con mayor nivel de humedad que el nivel de riesgo.



Fig. 1 – Almacenaje en Silos Bolsa

EL CAMPO SE PREPARA PARA UNA NUEVA COSECHA RECORD

La Secretaría de Agricultura, en su primera estimación sobre la cosecha 2006/07, calcula que la producción agrícola de la Argentina se ubicará esta temporada muy cerca de **90 millones de toneladas**.

Semejante volumen de granos será mayor en casi 14% al de la cosecha previa, superará en 6% el anterior récord de la campaña 2004/2005, y prácticamente duplicará el registro de 10 años atrás, cuando el país producía 45 millones de toneladas.

Por lo pronto, respecto de un año atrás, la soja y el girasol muestran alzas cercanas al 15%, el trigo sube cerca del 25% y la estrella es el maíz, que ha trepado un 50% en pocos meses.

La combinación de una cosecha récord con precios considerados excelentes da pie a un pronóstico muy optimista por parte de la Secretaría de Agricultura, donde el sector agroalimentario podrá exportar este año como nunca antes, aportando 24671 millones de dólares, con un salto del 24.1% con respecto a 2006.

Una de las causas que dieron origen a la disparada del maíz ha sido la fuerte demanda que existe en los Estados Unidos de ese cultivo para la producción de etanol, el sustituto vegetal de las naftas, y que ha superado por primera vez en 2006 los volúmenes disponibles en ese país para la exportación.

Algo parecido, aunque de manera menos explosiva, sucede en Europa con el biodiesel, elaborado a base de los aceites de soja o colza.

EL ALMACENAMIENTO EN ARGENTINA FRENTE A LA PRÓXIMA COSECHA RÉCORD

La cosecha viene abundante, los cultivos presentan un estado de mucho desarrollo, lo que significa que el proceso de cosecha puede ser más lento que los años anteriores. Por otra parte, si pensamos que aumentará la probabilidad de recolectar granos con mayor tenor de humedad que la de recibo, podemos estimar que habrá una gran demanda de secado de granos, principalmente maíz.

Los camiones en la época de cosechas siempre son escasos y además, la capacidad de recepción de las plantas de acopio será menor a la capacidad de cosecha. Todo esto sumado, nos hace pensar que necesitamos planificar con bastante anticipación nuestra estrategia de cosecha y almacenamiento de granos. Para lo cual es necesario hablar con tiempo con los acopios e industrias para ver cuantos granos les van a recibir, el secado, las exigencias de calidad, etc y el transporte.

Desde luego que el elemento desequilibrante será el clima durante la época de cosecha, si el otoño se presenta seco y fresco, el riesgo será menor, en cambio si las condiciones son adversas, aumentará significativamente la posibilidad de ocurrencia de los problemas antes enunciados. En el caso de poseer instalaciones propias se debe revisar el estado de los elevadores, ventiladores y silos, conocer el manejo adecuado de la aireación y secado para el acondicionamiento de los granos más húmedo.

El actual escenario nos muestra que Argentina tiene una capacidad fija física de almacenamiento de aproximadamente 65 millones de toneladas. El resto se compensa con bolsas plásticas. Cuando hablamos de los silos y celdas, nos referimos al espacio físico únicamente, pero desde luego la capacidad operativa limita en gran proporción esa infraestructura disponible. En la zona núcleo es suficiente la capacidad de almacenamiento, mientras que el mayor déficit se presenta en las nuevas zonas agrícolas donde las instalaciones son escasas, como por ejemplo en el norte (Chaco, Salta, Tucumán, Santiago del Estero). Si bien, la capacidad instalada está en aumento ya que hay nuevas inversiones en plantas de empresas privadas, también es cierto que la producción está creciendo año a año y el déficit se sigue arrastrando. Además esta inversión contempla la modernización de plantas ya existentes de silos fijos de acopio e industria.

Prácticamente los granos son almacenados en un 55% por los acopios, cooperativas e industrias. El otro 45% es almacenado por los productores.

En las plantas, en general, podemos decir que el mayor problema se les presentará en la capacidad de recepción de algunas instalaciones y provocará una descarga lenta de los camiones. En este aspecto muchas plantas están haciendo un esfuerzo grande en modernizar los sistemas de recepción, automatizando los muestreos y agilizando la descarga, con plataformas volcadoras. Otro problema es la capacidad de secado: llega el grano húmedo y no es posible secarlo en tiempo y forma. Hay 3700 secadoras en el país, pero alguna de ellas son obsoletas y la calidad de secado es mala. En otras hay un consumo excesivo de energía y el secado es desperejo. Desde otro punto de vista, podemos mencionar que en cierto modo la calidad de secado ha mejorado levemente debido a que el productor retiene muchos granos al principio de la cosecha, lo que permite un flujo más diferido en el tiempo y las secadoras no se ven atoradas y trabajan un poco mejor. En cuanto al almacenamiento en silos bolsas se estima que se almacenarán 25 millones de toneladas.

El sistema de aireación y flujo de aire en los silos fijos es otro tema. Muchas de las plantas de silos que se están construyendo a nivel de campo no tienen un buen diseño de los sistemas de aireación, en cuanto a su dimensión y ventilación. Para esto cabe recomendar que, además de la capacidad de los ventiladores y los conductos interiores del silo, se deben instalar respiraderos en el techo de los silos, de manera que permitan una buena circulación de aire y eviten la condensación en el techo de los silos.

Por otra parte, si consideramos las pérdidas que se producen en la etapa post-cosecha, vemos que alcanzan a los 700 millones de U\$S/año, resultando de estimaciones hechas por expertos calificados. Esto representa un 6-8% del total de la producción, en pérdidas físicas de calidad, producto del daño por insectos, hongos, humedad, pérdida de peso hectolítrico, sobre secado, pérdidas en los caminos, pérdidas de calidad, ineficiencia del transporte, ineficiencia del secado, etc.

El gran país productor de granos no es un país económicamente sustentable. El gran desafío que tenemos es desarrollar una poderosa industria que sea capaz de transformar todos los productos primarios del campo en productos elaborados, agregando valor y convirtiéndolos en alimentos u otros productos como combustibles.

ACONDICIONAMIENTO Y ALMACENAJE

Los perjuicios que se producen en la post-cosecha son múltiples y variados. Algunos provienen de agentes no humano (insectos-hongos) y otros por agresividad en el manejo (ej. Quebrado). En forma individual nunca un grano puede mejorar su calidad intrínseca; sin embargo, cuando los sistemas de ACONDICIONAMIENTO y CONSERVACIÓN son buenos, no sólo mantienen la aptitud de la materia prima sino que también permiten mejorar las partidas y con ello generar valor agregado.

Los principales procesos operacionales son: recepción, muestreo y análisis; acondicionamiento (limpieza-secado), conservación (almacenaje-control de plagas-enfriamiento-monitoreo) y movimientos y transportes internos.

Diferencias de 1 a 2% por debajo de la base implica millones de dólares al año, que nuestros compradores reciben de beneficio. En la última década se han generado varios hechos importantes para solucionar los problemas de mal secado.

Estos son:

- a) Aumento de la capacidad de almacenaje a nivel del productor. Almacenaje convencional y provisional (silo bolsa).
- b) Incorporación de máquinas de gran capacidad de trabajo (ej. 200 TN/H).
- c) Difusión de sistemas de secado con post-enfriado en silos.
- d) Masivo uso del GLP y gas natural, reemplazando al gas-oil.
- e) Incorporación de sistemas de monitoreo y automatización en las secadoras.

INCIDENCIA EN LA CALIDAD RECEPCIÓN, MUESTREO Y ANÁLISIS

Estas son las primeras actividades de nuestro sistema de post-cosecha. El incremento de la productividad, del área sembrada, así como de la capacidad de cosecha, hace que las plantas deban recibir volúmenes crecientes en muy poco tiempo.

Esta situación complica todas las actividades de acondicionamiento, clasificación y conservación, afectando de diversas maneras la calidad del producto.

Si bien no hay práctica más importante que el muestreo, a ésta se le debe sumar el monitoreo, ya que si no se conoce como está realmente la mercadería, es poco probable que se le dé el manejo más eficiente. En este sentido, en la Argentina se ha difundido, el uso de caladores mecánico-neumáticos, aunque aún falta instalarse en muchas plantas de acopio primario.

La obtención rápida de una muestra representativa, permite concretar en forma más eficiente la clasificación y el manejo general del producto, así como las liquidaciones comerciales.

Tengamos en cuenta que poco sirve disponer de sistemas de análisis de alto nivel si la muestra no es fiel. Con respecto a los análisis más lentos, se van incorporando determinaciones que apuntan a ganar eficiencia (ej. Proteína-gluten-PH en maíz-ataque de hongos-contaminación con fracciones de insectos muertos)

Hoy se dispone de sistemas de determinación de humedad más confiables, donde el operador interviene mínimamente. Esta tecnología de punta aún no ha penetrado suficientemente, como para ubicarnos entre los mejores del mundo.

ACONDICIONAMIENTO LIMPIEZA Y SECADO

Este es un cuello de botella en el manejo post-cosecha, sobre todo de la gruesa. Sin dudas, los mayores volúmenes de producción, sobre todo en épocas húmedas, han generado diversos problemas en la calidad. Ante la necesidad de secar más, el responsable del manejo de granos, sólo tenía como alternativa aumentar la temperatura del aire, afrontando los riesgos de afectar la calidad; en los sistemas de secado convencional (calor-frío) los mismos aumentan significativamente.

Del total de la producción se seca por lo menos entre un 50 y 60%. Los sistemas más utilizados son de flujo continuo de columnas, caballetes o mixtas (cascada), de calentamiento directo, con 2/3 calor y 1/3 frío, utilizando como combustible el GLP, gas natural y gas-oil. La leña está reducida a un pequeño número de casos.

En general el grano argentino se exporta con humedades inferiores a la base de comercialización interna. Esto implica en muchos casos pérdidas de divisas, pero para el grano secado también puede significar disminución de calidad.

Diferencias de 1 a 2%, por debajo de la base implica millones de dólares al año, que nuestros compradores reciben de beneficio. En la última década se han generado varios hechos importantes para solucionar los problemas de mal secado.

Estos son:

- a) Aumento de la capacidad de almacenaje a nivel del productor.
Almacenaje convencional y provisional (silo bolsa).
- b) Incorporación de máquinas de gran capacidad de trabajo (ej. 200 TN/H)
- c) Difusión de sistemas de secado con post-enfriado en silos.
- d) Masivo uso del GLP y gas natural, reemplazando al gas-oil.
- e) Incorporación de sistemas de monitoreo y automatización en las secadoras.

CONSERVACIÓN

Esto sumado a la permanente prédica, sobre todo de los molineros, sobre los daños del secado violento (altas temperaturas), ha permitido mejorar sensiblemente esta práctica, no sólo en lo referente a la calidad del grano, sino también en su propia eficiencia.

El gas, como combustible de secado, ha significado un gran beneficio, ya que no sólo es más económico, sino que el manejo es más fácil, responde más rápido a las modulaciones, ayudando a un secado más parejo, por otro lado no trasmite mal olor o sabor al grano, resultando prácticamente imposible que genere residuos cancerígenos sobre el grano secado.

Una de las falencias más notorias de las secadoras argentinas era la carencia de algún sistema de monitoreo y automatización, dejando en la mano de obra todas las tareas necesarias para el manejo de esta importante práctica. Actualmente se disponen de equipos nacionales, inspirados de USA y UE, así como de otros importados. Los mismos actúan en el monitoreo, entregan importante información al operador y pueden regular la descarga y la llama, con lo que se ajusta mucho más el resultado final.

Algunos granos como el maíz y la soja, pasan por zaranda en gran porcentaje. Para estos casos se puede observar si se analiza la mercadería que llega a fábrica o sale a exportación que los niveles de materia extraña se encuentran holgadamente por debajo de las mayores exigencias. Por esto se puede afirmar que la práctica de limpieza se concreta en algunos casos en forma exagerada. Problemas de fusarium en trigo, polvo de tierra en soja y borba o cascarilla en maíz, han motivado que se atribuya mayor importancia a los sistemas de aspiración o prelimpieza. Esta permite realizar un acondicionamiento y una conservación mucho más eficiente eliminando material sin valor.

El uso de supresores de (aceite mineral blanco) no ha tenido la difusión que se merece en los distintos niveles, ya que no sólo permite mejorar las condiciones laborales y mejora el mantenimiento de las instalaciones, sino que también disminuye la producción de nuevo polvo y con ello las mermas y la pérdida de calidad, así como los riesgos de explosión.

Tampoco se ha explotado el beneficio de los aceites minerales blancos, en el manejo sanitario. En síntesis podemos decir que los beneficios superan ampliamente a los costos.

En los casos donde se ha hecho un muestreo se reconocen mermas por zarandeo iguales o menores a las establecidas oficialmente.

Es necesario cuidar el exceso de limpieza con que se comercializa. Por ejemplo en maíz grado 1 se tolera hasta 1% de ME, sin embargo se exporta con aproximadamente 0.2 a 0.3%. Esto puede significar una pérdida directa para los que realizan el acondicionamiento. Podrían brindarse otros muchos ejemplos sobre la buena limpieza de los granos argentinos, que junto con otros factores, como la baja humedad, bajo quebrado, hace posible vender buena calidad, pero no debe olvidarse que todo esto quita eficiencia a la post-cosecha, siendo necesario analizar si los beneficios justifican los mayores costos.

Cabe mencionar que la poca capacidad de separación por calidad, dificulta un eficiente acondicionamiento. Por esta razón debemos seguir trabajando en este sentido, como en la ampliación de almacenajes para trabajar con identidad preservada.

CONSERVACIÓN**ALMACENAJE-CONTROL DE PLAGAS-ENFRIAMIENTO-MONITOREO****ALMACENAJE**

La Argentina tuvo en la última década un crecimiento sin par en su capacidad de almacenaje.

La tecnología disponible se encuentra entre las mejores del mundo, ya que la globalización favoreció la incorporación al mercado de las principales fábricas de orbe y algunas fábricas nacionales acompañaron este desarrollo.

Si bien es necesario concretar mejoras sobre todo en lo referente a equipos de aireación, en general las instalaciones nuevas cumplen razonablemente sus objetivos. Esto permitió disminuir el almacenaje precario (a cielo abierto) y aumentar considerablemente el almacenaje en origen (silos chacra y silo bolsa), que ayuda a una mejor clasificación de las partidas.

En las próximas campañas tendremos mayores presiones sobre los problemas de hongos y micotoxinas, como hoy son crecientes los problemas de residuos de plaguicidas. Los adelantos en los métodos de detección y análisis, son cada vez más difundidos.

CONTROL DE PLAGAS

Las plagas disminuyeron su incidencia en los últimos 20 años, con el uso masivo de plaguicidas.

En la actualidad se tiende a un uso más racional y restrictivo, complementando los insecticidas gorgojicidas con tratamientos físicos. Los que no avancen sobre el control integrado, tendrán problemas para dejar de hacer uso de importantes cantidades de plaguicida.

Las nuevas instalaciones, con mayor facilidad para mantenerlas limpias y dotadas de buena aireación y termometría, ayudan junto con el clima de las principales zonas agrarias argentinas, a mantener nuestra sanidad en un nivel más aceptable. Los actuales estándares fijan las siguientes tolerancias de granos picados de: trigo y avena 0.5%, sorgo 1% y maíz 3%. Siendo las exigencias comerciales mayores a los máximos establecidos en las normas de comercialización.

Los estudios realizados mostraron que dentro de la primera etapa de comercialización y en función del porcentaje del grano picado, había una pérdida por consumo directo menor al 0.15%.

En los análisis mensuales de mercadería recibida en los elevadores portuarios, surge un creciente porcentaje de grano fuera de estándar por picado, cuando se aleja la época de cosecha, sin embargo los guarismos son bajos, por ej. Para trigo se pasó de 0% en enero, a 1% a mitad de año, creciendo luego sobre los volúmenes restantes (menores).

La presencia de plagas es una de las causas más comunes de rechazo de mercadería en los elevadores portuarios, llegando al 2-5% de las entregas totales. Como daños indirectos se mencionan los clásicos calentamientos y la migración de humedad-producción de polvillo con el consiguiente riesgo de explosión-transmisión de enfermedades humanas-mayores costos-problemas de residuos y resistencia.

Para evitar tratamientos exagerados algunas aceiteras están recibiendo con presencia de insectos. También deberían tomar conciencia aquellos que rechazan por presencia de piojos, mal llamados comúnmente ácaros, que son insectos que atacan en superficie y pueden estar presente, prácticamente sin causar daño, en grano en perfectas condiciones y protegido contra cualquier otro tipo de insecto plaga.

SOJA	% QUEBRADO	7	17
	ACIDEZ	0.68	1.42
	% DAÑADO	0.3	1

AIREACIÓN

La aireación fue a nuestro criterio la segunda revolución tecnológica en el manejo de granos, luego del pasaje de la bolsa al granel. Más allá, de esto, se observa en la última década, como los responsables del manejo de granos se han hecho más exigentes y quieren disponer en sus plantas de sistemas de aireación que realmente les permitan mantener la calidad de sus granos. Con una buena aireación, para casos como el mantenimiento de grano húmedo previo al secado, del post-enfriado a la salida de la secadora, del secado lento con aire natural o del enfriamiento, disponemos de una herramienta importantísima para disminuir la incidencia de hongos, insectos, disminuir las mermas y deterioros, previniendo los fenómenos de autocalentamiento.

La disminución de los costos de energía eléctrica y la necesidad de trabajar productos granarios diferenciados, de alta calidad, junto con la disponibilidad de equipos de refrigeración, cada vez más eficientes hace que el uso de estos tenga una gran difusión.

MONITOREO

Las prácticas de monitoreo aún no se encuentran suficientemente desarrolladas, afectando a la calidad en el acondicionamiento y la conservación del grano.

Si se implementan prácticas de detección de insectos, termometría, sensores de procesos de secado, controles de aire servido, entre otras prácticas se podrá disminuir la incidencia de algunos perjuicios en nuestro granos y ganar eficiencia.

MOVIMIENTOS Y TRANSPORTES INTERNOS

Hubo importantes cambios en el movimiento interno de las plantas. En muchos casos se reemplazo el tradicional sinfin, por sistemas de redlers, cintas o elevadores. Esto permitió disminuir la agresividad de manejo y por ende la rotura de granos. El diseño de las nuevas plantas también incidió para que se generen menores movimientos internos. No se puede decir lo mismo de los que han crecido en forma desordenada, sin un proyecto previo. Los aumentos de capacidad de los elevadores, también han dado mayor eficiencia a la recepción y al acondicionamiento.

De todos modos a lo largo del año es posible apreciar como varia la calidad de los granos en la post-cosecha, detectándose normalmente un incremento de dañado, quebrado, materia extraña, así como de acidez en el caso de las oleaginosas. En el cuadro es posible apreciar, para distintos granos, como varían algunos aspectos de calidad cuando transcurren varios meses después de la cosecha.

GRANO	RUBRO	INICIO	FINAL de la COMERCIALIZACION
MAIZ	% QUEBRADO	0,73	1,89
TRIGO	% DAÑADO	0,4	0,69
SORGO	% DAÑADO	0,57	1,6
GIRASOL	ACIDEZ	0,7	1,4
SOJA	% QUEBRADO	7	17
	ACIDEZ	0,68	1,42
	% DAÑADO	0,3	1

En la post-cosecha se producen pérdidas millonarias, pero no es menos cierto que parte de eso se logra compensar por la mejora de la calidad global, generada en el acondicionamiento y las mezclas.

En el siguiente cuadro se observa el porcentaje de la producción liquidada en los distintos grados para el acopio primario (AP) y la exportación (E).

GRADO	%AP	%E
1	40	70
2	33	30
3	16	-
F/S	11	-

Los porcentos de grado 1 en la exportación son muy superiores a los de la producción, si bien los volúmenes exportados son lógicamente menores, es seguro que en la etapa de acopio primario se genera una mejora de calidad de las partidas, recurriendo a las mezclas.

MERMAS

Según los responsables de las plantas de acopio, las mermas se deben principalmente a:

ZARANDEO: 13%

SOBRESECADO: 23%

RESPIRACIÓN Y HONGOS: 19%

VOLÁTIL: 16%

DIFERENCIAS DE BALANZA: 11%

En las prácticas de post-cosecha el acondicionamiento es lo más preocupante por las pérdidas, deterioros y gastos que origina. Las ineficiencias del manejo de granos son evidentes y no cabe duda de las ventajas económicas de subsanarlas. Para ello es necesario generar una adecuada concientización entre las autoridades y responsables de mayor jerarquía de además mejorar el nivel de formación profesional y técnico en los temas de post-cosecha, propendiendo a la difusión de tecnologías que se adapten a las necesidades propias de cada grano y región.

DECÁLOGO DE MAÍZ

- 1) Asegurarse la calibración de los equipos de determinación de humedad en recepción. El maíz por su distribución de humedad desuniforme genera más problemas que otros granos. Usar un adecuada pre-limpieza para eliminar el material liviano, lo antes posible al ingresar a la planta.
- 2) Maíz con más de 17% debe secarse (ver cuadro de TAS). En secadoras usar temperaturas moderadas. No mayores a 100°C en el secado convencional y a 120°C en secado combinado; la temperatura del maíz no debe superar los 45-50°C. No extraer más de 5% de humedad por hora (por debajo de 20%). En lo posible usar secado combinado, gas y sistema de monitoreo y control automático. Normalmente se recomienda zarandear después de secar para facilitar el uso de los residuos de zaranda.
- 3) Las plagas (gorgojos-carcomas-taladrillos-polillas-palomitas) pueden resultar graves en el almacenamiento. Esto hace necesario buenas limpiezas y tratamientos de instalación (nebulizaciones en gorgojucidas de amplio espectro). El maíz puede tratarse con gorgojucidas residuales de acuerdo a la legislación vigente o a las especificaciones del comprador final. Las dosis de marbete funcionan bien en maíz seco y frío.
- 4) La mayoría de los calentamientos se dan en el corazón del silo, por eso se recomienda el uso de desparramadores. Para el grano limpio y sano podemos guiarnos con el siguiente de TAS (Tiempo de Almacenamiento Seguro para granos húmedos).
- 5) Clasificar por humedad para facilitar el manejo. Los calentamientos son relativamente rápidos (en función de la química del maíz). Se recomienda mediciones de temperatura frecuentes. Como en todos los granos se debe ver como evoluciona la temperatura y no esperar temperaturas extremas (el sensor no tiene porque coincidir con el foco de calentamiento).
- 6) Si se solucionaron los problemas de condensación, usar aireación ascendente. Airear en tandas y considerando los 5 datos básicos: temperatura y humedad del aire y del grano y objetivo de la aireación. El maíz limpio favorece la aireación, el maíz una vez enfriado es muy difícil de secar con aireación e inclusive en condiciones muy especiales puede absorber agua superficial (en el tegumento).
- 7) Maíz con más de 16.5%: Aireación continua. Con menos de 14.5%, para mantener aireación nocturna en tandas, una tanda cada 50 a 60 días. Maíz con 15 a 17% para secar lentamente: aireación con aire de menos de 70% de humedad relativa (normalmente diurno), se trabaja más fácil que la soja para sacarle humedad. Para mantener airear con 75 a 95% de la humedad relativa por debajo de 15°C, aireando cada 10 a 15 días
- 8) Los calentamientos son más violentos que en otros granos. El deterioro puede ser rápido. Aumentos de 5°C ya son preocupantes. Si se dispone de termometría tomar nota como máximo cada 5 días en maíz entre el 14 y 16% y cada 15 días para maíz seco. Muestrear por todos los medios posibles, maíz en condiciones cada 15 días y con 1-2% de humedad sobre la base cada 7 días.
- 9) Se recomienda el uso de luz negra (ultravioleta) para determinar la fluorescencia de los hongos que atacan el maíz.
- 10) Lograr despacho de maíz en condiciones, con no menos de 14% de humedad, recurrir a mezclas moderadas y/o recuperos de humedad.

DECÁLOGO DE SOJA

- 1) Usar un adecuada pre-limpieza para eliminar el material liviano(tierra, cascarilla), lo antes posible al ingresar a la planta.
- 2) Soja con más de 16% debe secarse, pudiendo manejarse con aireación algunos días. En secadoras usar temperaturas moderadas. No mayores a 90°C en el secado convencional y al 20°C en secado combinado; la temperatura de la soja no debe superar los 40-45°C. No extraer más de 3% de humedad por hora (por debajo de 18%). En lo posible usar secado combinado, gas y sistema de monitoreo y control automático. Normalmente se recomienda zarandear después de secar para facilitar el uso de la sojilla.
- 3) En caso de chamico zarandear antes de almacenar. Si se puede disponer eficientemente de la sojilla húmeda zarandear antes de secar (debemos obtener como máximo 2 chamicos cada 100g) Diámetro de orificio redondo: 4mm.
- 4) El quebrado, pero fundamentalmente la tierra y el resto de ME disminuye notablemente el de TAS (Tiempo de Almacenamiento Seguro para granos húmedos). Debemos estar como máximo en 1% de cuerpos extraños y usar desparramador a la carga de depósito.
- 5) Tiempo de Almacenamiento Seguro: Soja limpia (criterio de pérdida de materia seca del 1%, expresado en días)

Temperatura °C	% de Humedad				
	14	16	18	20	22
30	16	5	1	-	-
25	27	8	3	-	-
20	45	15	7	4	-
15	80	27	12	6	3
10	150	60	23	22	5
5	300	200	65	30	12

- 6) Es recomendable usar desparramadores, aún en silos de poco diámetro. Luego del llenado extraer el corazón y si la soja es húmeda dejarlo con copete invertido. Si no se dispone de desparramador y la soja ms sucia se puede extraer (centro-corazón) separarla y o pasarla por la zaranda.
- 7) Si se solucionaron los problemas de condensación, usar aireación ascendente. Airear en tandas y considerando los 5 datos básicos: temperatura y humedad del aire y del grano y objetivo de la aireación. La soja limpia favorece la aireación, la soja una vez enfriada es muy difícil de secar con aireación e inclusive en condiciones muy especiales puede absorber agua superficial (en el tegumento).
- 8) Soja con más de 16%: Aireación continua. Con menos de 13.5%, para mantener aireación nocturna en tandas, una tanda cada 60 a 80 días. Soja con 14 a 16% para secar lentamente: aireación con aire de menos de 70% de humedad relativa (normalmente diurno), es posible bajar lentamente hasta 14%, mas abajo lleva mucho tiempo; para mantener airear con 70 a 90% de humedad relativa por debajo de 15°C, aireando cada 10 a 15 días. Cuando las temperaturas se elevan en primavera la temperatura del grano debe acompañar las mínimas medias de la zona (para silos de chapa), dar aire para uniformar y evitar condensación.
- 9) Los calentamientos son menos violentos que en otros granos. El deterioro en su inicio es lento. Aumentos de 2°C ya son preocupantes. Si se dispone de termometría tomar nota como máximo cada 5 días en maíz entre el 14 y 16% y cada 15 días para soja seca. Muestrear por todos los medios posibles, maíz en condiciones cada 15 días y con 1-2% de humedad sobre la base cada 7 días.
- 10) Lograr despacho de soja en condiciones, con no menos de 13% de humedad, recurrir a mezclas moderadas y/o recuperos cuidadosos.

CAPÍTULO 3 – VIABILIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN DE PLANTAS INTEGRALES DE SILOS PARA ACOPIO Y CONSERVACIÓN DE GRANOS EN VENADO TUERTO Y ZONA

La ciudad de VENADO TUERTO está ubicada en una posición de privilegio, en el corazón de la PAMPA HUMEDA, en el cruce de 2 rutas nacionales importantísimas como son la RN N°8 y la RN N°33, con excelentes tierras fértiles para la EXPLOTACIÓN AGRÍCOLA, a menos de 200 km de los Puertos Santafesinos, cercanos a la ciudad de ROSARIO, que exportan al mundo el 60% del total de las exportaciones del país, donde se pueden mencionar firmas multinacionales como CARGILL, DREYFUS, BUNGE, ACA, TOEPFER INT., etc.

Es una zona de privilegio porque las distancias a recorrer entre los lugares donde se producen los granos y los lugares donde se comercializan son cortas con importantes ahorros en los costos de los fletes terrestres.

► Vías de comunicación viales o ferroviarias, rutas y caminos alternativos en caso de inconvenientes

► Líneas de Alta Tensión que permiten un menor costo de energía, debido al gran consumo producido por la potencia instalada.

► Terrenos que no sean inundables y que no tengan topas altas con lo cual se encarecen considerablemente los costos de las obras civiles.

► De ser posible solicitar Estudio de Suelos sobre el terreno o sobre terrenos vecinos, una muy baja Resistencia del Suelo puede variar de manera considerable los costos de obras civiles tales como pozos de norias, bases de silos, bases de secadora, bases de galpones, bases de limpiadora, tolva de recepción.

► Analizar el movimiento de agua ya sea que haya que practicar recambios de suelos, terrapienes, desmontes, etc.

► Radicarse en zonas que estén destinadas a la implantación de Plantas de Silos, en la mayoría de las ciudades los Códigos de Edificación Urbana son obsoletos y ante la falta de Planeamiento y Urbanismo en el crecimiento, se llega a la situación que las Plantas de Silos quedan inmersas en la Zona Urbana, ocasionando contaminación por la emanación de polvo, malos olores, ruidos molestos, tránsito pesado en Zonas Urbanas con el consiguiente deterioro de las calles y entorpecimiento del tránsito, enfermedades en las vías respiratorias, en la vista, en la piel, proliferación de roedores. Todo lo mencionado interfiere de manera determinante con el normal desarrollo de las actividades del vecindario.

CAPÍTULO 4 – PARÁMETROS A TENER EN CUENTA EN LA ELECCIÓN DEL PREDIO PARA LA INSTALACIÓN DE PLANTAS INTEGRALES DE SILOS PARA ACOPIO Y CONSERVACIÓN DE GRANOS

Para realizar la elección del predio para la INSTALACIÓN de una PLANTA INTEGRAL DE SILOS PARA ACOPIO Y CONSERVACIÓN DE GRANOS deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

- ▶ Ubicación Geográfica de la planta con respecto a los centros de comercialización, donde las excesivas distancias encarecen los fletes a puertos, aceiteras, etc.
- ▶ Dimensiones del predio teniendo en cuenta futuras ampliaciones y contingencias que hagan necesario tener una amplia playa para camiones
- ▶ Vías de comunicación viales o férreas, rutas y caminos alternativos en caso de imprevistos
- ▶ Líneas de Alta Tensión que permiten un menor costo de energía, debido al gran consumo producido por la potencia instalada
- ▶ Terrenos que no sean inundables y que no tengan napas altas con lo cual se encarecen considerablemente los costos de las obras civiles
- ▶ De ser posible solicitar Estudio de Suelos sobre el terreno o sobre terrenos vecinos, una muy baja Resistencia del Suelo puede variar de manera considerable los costos de obras civiles tales como pozo de norias, bases de silos, bases de secadora, bases de galpones, bases de limpiadora, tolva de recepción.
- ▶ Analizar el movimiento de suelo ya sea que haya que practicar recambios de suelos, terraplenes, desmontes, etc.
- ▶ Radicarse en zonas que estén destinadas a la implantación de Plantas de Silos, en la mayoría de las ciudades los Códigos de Edificación Urbana son obsoletos y ante la falta de Planeamiento y Urbanismo en el crecimiento, se llega a la situación que las Plantas de Silos quedan inmersas en la Zona Urbana, ocasionando contaminación por la emanación de polvos, malos olores, ruidos molestos, tránsito pesado en Zonas Urbanas con el consecuente deterioro de las calles y entorpecimiento del tránsito, enfermedades en las vías respiratorias, en la vista, en la piel, proliferación de roedores. Todo lo mencionado interfiere de manera determinante con el normal desarrollo de las actividades del vecindario.

CAPÍTULO 5- PROYECTO Y FUNCIONAMIENTO DE PLANTAS INTEGRALES DE SILOS PARA ACOPIO Y CONSERVACIÓN DE GRANOS

PARÁMETROS A TENER EN CUENTA PARA EL PROYECTO

En el PROYECTO de esta PLANTA INTEGRAL PARA EL ACOPIO Y CONSERVACIÓN DE GRANOS, se tuvieron en cuenta varios aspectos, a saber:

La posibilidad de recibir CEREALES (MAÍZ, TRIGO) y OLEAGINOSAS (SOJA) en condiciones de CAMPO, es decir SUCIO y con HUMEDAD, que serán ACONDICIONADOS mediante la utilización de PRELIMPIADOR NEUMÁTICO de 120 TN/H, LIMPIADORA de 75 TN/H, SECADORA DE FLUJO CONTINUO de 60 TN/H (AMPLIABLE).

La posibilidad de RECIBIR o CARGAR granos, y simultáneamente ACONDICIONAR los que están ACOPIADOS o los que se están RECIBIENDO, ya que se dispusieron 3 ELEVADORES A CANGILONES, combinando 2 de ellos con un DISTRIBUIDOR DOBLE en el CABEZAL SUPERIOR, y COMBINANDO los 3 en el PIE dentro del POZO, de manera que el FLUJO DE GRANOS dentro de la PLANTA sea ÁGIL y VERSÁTIL.

Se pensó en un PROYECTO INICIAL con 2 SILOS DE HÚMEDO de 205 TN c/u, 2 SILOS de TEMPERING de 205 TN c/u y 4 SILOS de DEPÓSITO de 1450 TN c/u, acopiando una capacidad inicial de 6620 TN, tomando como peso específico 800 KG/m^3 (Base Trigo), con la posibilidad de construir 2 SILOS de DEPÓSITO de 1450 TN c/u en un futuro sobre el eje longitudinal de los ya existentes, y una amplia extensión hacia el otro lado del GALPÓN CUBRE TOLVA para futuras construcciones de SILOS de DEPÓSITO de igual o mayor capacidad.

Se cuenta con un CALADOR SONDA NEUMÁTICO, una BÁSCULA para pesaje de camiones, una descarga a través de PLATAFORMA VOLCADORA, sobre la REJILLA DE TOLVA, ubicada dentro del GALPÓN.

Se cuenta con una amplia PLAYA para estacionamiento de camiones, con OFICINAS, con LABORATORIO para análisis de GRANOS, con VIGILANCIA de ingreso y egreso de tránsito pesado y liviano

En el caso que alimenta la SECADORA SEC1 se debe colocar un REBALSE de manera que cuando esta se llene, la mercadería excedente rebalse hacia los SILO DE HÚMEDO (SH1-SH2). La SECADORA está provista de VENTILADORES AXIALES, que extraen el polvo más liviano y a través de los IMPULSOR NEUMÁTICO lo deposita en el CICLÓN (CI).

Si la mercadería tiene CUERPOS EXTRANOS se pasa por la PRELIMPIEZA NEUMÁTICA PL1 de 120 TN/H, ubicada a la salida del DISTRIBUIDOR DOBLE, debajo de los ELEVADORES (E1 y E2), donde se eliminan los más FINOS y LIVIANOS enviándolos al CICLÓN (CI), a continuación la mercadería prelimpiada se envía a la LIMPIADORA (L1) donde se realiza la LIMPIEZA a 75 TN/H por medio de varias ZARANDAS de distinta GRANULOMETRÍA que separan los CUERPOS EXTRANOS, clasificándolos en FINOS, enviados al CICLÓN (CI2) y GRUESOS, enviados a una BOLSA ubicada en la máquina. La mercadería LIMPIA se deposita por GRAVEDAD sobre el ELEVADOR (E1 o E2), a partir de allí se pueden seguir cualquiera de los caminos que se explicaron con anterioridad. Los granos que exceden la capacidad de la máquina REBALSAN hacia los silos (SH1-SH2).

El VACIADO de los SILOS DE DEPÓSITO (SD1-SD2-SD3-SD4) cuyo FONDO es PLANO se realiza de dos maneras:

Por MECANIZACIÓN, a través de VALVULAS dispuestas sobre el eje del silo, que DESCARGAN sobre las ROSCAS (T12-T13-T14-T15) respectivamente, ubicadas dentro de tunales construidos debajo del piso plano de los silos. Cuando por las VALVULAS no

FUNCIONAMIENTO DE LA PLANTA

El camión una vez que ingresa a la planta se dirige al CALADOR NEUMÁTICO donde se extraen 2 a 3 muestras en el CHASIS y 4 a 5 en el ACOPLADO de acuerdo a la pericia del RECIBIDOR DE GRANOS, se analiza la calidad de la mercadería, si ésta cumple con los requisitos se da el CONFORME y número de CUPO para ser pesado en la BÁSCULA, el siguiente paso es la descarga por medio de la PLATAFORMA VOLCADORA sobre la REJILLA ubicada sobre LA TOLVA DE RECEPCIÓN, aquí la mercadería es transportada a 120 TN/H por el REDLER EXTRACCIÓN DE TOLVA (T1) hasta la ROSCA INTERCONEXIÓN (T2) que la deposita en el ELEVADOR A CANGILONES (E1) de 120 TN/H, de ahí puede enviarse a los SILOS DE HUMEDO (SH1-SH2) por GRAVEDAD, o si la mercadería está SECA a los SILOS DE DEPÓSITO (SD1-SD2-SD3-SD4) por medio de LAS ROSCAS (T3-T4-T5-T6) respectivamente. Antes de almacenar los granos en cualquiera de los SILOS mencionados puede pasarse la mercadería por el PRELIMPIADOR PL1 de 120 TN/H o realizar un BY-PASS desviándolo.

Si la mercadería tiene HUMEDAD se almacena en (SH1-SH2) para su posterior etapa de SECADO a 60 TN/H en la SECADORA SEC1 (AMPLIABLE), que se realiza de la siguiente forma. LAS ROSCAS (T9-T10) extraen la mercadería de los SILOS (SH1-SH2), respectivamente, se envía al ELEVADOR A CANGILONES (E2) que por GRAVEDAD la deposita en la SECADORA SEC1 dentro de la cual debe permanecer un tiempo determinado dependiendo del CEREAL u OLEAGINOSA en cuestión y el PORCENTAJE DE HUMEDAD de los mismos, una vez transcurrido dicho tiempo la mercadería es extraída por medio de la ROSCA (T11) que abastece el ELEVADOR A CANGILONES (E3), y éste la transporta a los SILOS DE TEMPERING (ESPERA) (ST1-ST2) respectivamente, donde se realiza la etapa de ENFRIADO, las 5 primeras horas sin aireación para homogeneizar la temperatura y a continuación unas 8 horas más con aireación.

Una vez finalizada esta etapa se transporta la mercadería por medio de las ROSCAS (T7-T8) al ELEVADOR (E1 o E2) que abastece las ROSCAS (T3-T4-T5-T6) que llenan LOS SILOS DE DEPÓSITO (SD1-SD2-SD3-SD4) respectivamente.

En el caño que alimenta la SECADORA SEC1 se debe colocar un REBALSE de manera que cuando ésta se llene, la mercadería excedente rebalse hacia los SILO DE HUMEDO (SH1-SH2). La SECADORA está provista de VENTILADORES AXIALES, que extraen el polvo más liviano y a través de un IMPULSOR NEUMÁTICO lo deposita en el CICLÓN (C11).

Si la mercadería tiene CUERPOS EXTRAÑOS se pasa por la PRELIMPIEZA NEUMÁTICA PL1 de 120 TN/H; ubicada a la salida del DISTRIBUIDOR DOBLE, debajo de los ELEVADORES (E1 y E2); donde se eliminan los más FINOS y LIVIANOS enviándolos al CICLÓN (C1), a continuación la mercadería prelimpiada se envía a la LIMPIADORA (L1) donde se realiza la LIMPIEZA a 75 TN/H por medio de varias ZARANDAS de distinta GRANULOMETRÍA que separan los CUERPOS EXTRAÑOS, clasificándolos en FINOS, enviados al CICLÓN (CL2) y GRUESOS, enviados a una BOLSA ubicada en la máquina. La mercadería LIMPIA se deposita por GRAVEDAD sobre el ELEVADOR (E1 o E2), a partir de ahí se pueden seguir cualquiera de los caminos que se explicaron con anterioridad. Los granos que exceden la capacidad de la máquina REBALSAN hacia los silos (SH1-SH2)

El VACIADO de los SILOS DE DEPÓSITO (SD1-SD2-SD3-SD4), cuyo FONDO es PLANO se realiza de dos maneras:

Por MECANIZACIÓN, a través de VÁLVULAS dispuestas sobre el eje del silo, que DESCARGAN sobre las ROSCAS (T12-T13-T14-T15) respectivamente, ubicadas dentro de túneles construidos debajo del piso plano de los silos. Cuando por las VÁLVULAS no

descarga más mercadería entran en funcionamiento las ROSCAS BARREDORAS (BR1, BR2, BR3, BR4) respectivamente, ubicadas dentro de cada uno de los SILOS de DEPÓSITO, acarreado los granos desde la periferia hacia la VÁLVULA CENTRAL, ubicada en el centro del silo.

Las ROSCAS (T12-T13-T14-T15) transportan la mercadería hasta el ELEVADOR (E1) que realiza la CARGA CAMIÓN sobre la REJILLA cubierta por el GALPÓN CUBRE TOLVA.

La otra forma de vaciar parte de los SILOS de DEPÓSITO es por medio de DESCARGAS LATERALES SOBRE CAMIÓN POR GRAVEDAD que permiten el vaciado sin gasto de energía, aproximadamente el 30% de la capacidad cuando el SILO está LLENO.

Para saber cuál fue el PESO de la mercadería ingresada o egresada de la PLANTA se saca la diferencia entre el CAMIÓN CARGADO Y DESCARGADO.-



OBSERVACIONES	Rev. 01	Fecha	Nombre	PROYECTO INTEGRADOR N°17 Plantas Integrales de Silos para Acopio y Conservación de Granos
	Rev. 02	Año 2007	F. OMSA	
	Rev. 03			
	Rev. 04			
	Rev. 05			
		DENOMINACIÓN		Universidad Tecnológica Nacional F.R.V.T. - ING. CIVIL
		FLUJIDRAMA		
				PLANO N° 1-A

CAPÍTULO 6 – ELEMENTOS QUE CONFORMAN UNA PLANTA DE SILOS PARA ACOPIO Y CONSERVACIÓN DE GRANOS

SILOS DE DEPÓSITO (SD1-SD2-SD3-SD4)

Los silos son de 12,92m de diámetro y 14 filas de alto, fondo plano, cuya capacidad es 1450 TN tomando como peso específico 800 KG/m^3 (Base Trigo), con techo cónico y fondo plano, construido íntegramente en chapa galvanizada de distintos espesores y calidad de acuerdo al cálculo estructural.

La estructura de techo se construye con perfiles tipo "C" (galvanizados) dispuestos en forma radial vinculados en el vértice del cono al anillo de compresión y en la base de cono al anillo de tracción que coincide con la parte superior del cilindro.-

Por sobre la estructura de techo se colocan correas de sección circular curvadas, que sirven de apoyo a la cobertura de techo que debe ser estanca de manera de impedir filtraciones de agua que puedan ocasionar grandes perjuicios a los granos ensilados. Sobre la cobertura y en forma estratégica se colocan los respiraderos de techo de acuerdo a las necesidades del sistema de aireación.

La estructura se calcula para que se cuelguen cables de termometría que indican, por medio sensores dispuestos estratégicamente en diferentes radios y en toda la altura de silo, la temperatura y humedad de los granos.

El cilindro se construye en chapa galvanizada de diferentes espesores y cantidad de perforaciones según el cálculo, posee molduras horizontales (6 por chapa) que permiten una mejor resistencia contra la acción de los vientos. En toda la altura del cilindro, se colocan por dentro y en forma vertical los parantes de sección tipo "OMEGA" que toman los esfuerzos de rozamientos internos entre la chapa del cilindro y el material ensilado.

Para resistir la acción del viento se hace necesario colocar en la parte superior del cilindro 3 anillos de sección circular curvados con un radio aproximadamente igual al del silo y vinculados a los parantes.-

En la parte inferior el cilindro se apoya sobre el fuste de H°A° y cada parante se vincula a la obra civil por medio de un perno de anclaje tipo "J" para evitar el volcamiento del silo cuando éste está vacío.-

El VACIADO de los SILOS DE DEPÓSITO (SD1-SD2-SD3-SD4), cuyo FONDO es PLANO se realiza de dos maneras:

Por MECANIZACIÓN, a través de VÁLVULAS dispuestas sobre el eje del silo, que DESCARGAN sobre las ROSCAS (T12-T13-T14-T15) respectivamente, ubicadas dentro de túneles construidos debajo del piso plano de los silos. Cuando por las VÁLVULAS no descarga más mercadería entran en funcionamiento las ROSCAS BARREDORAS (BR1, BR2, BR3, BR4) respectivamente, ubicadas dentro de cada uno de los SILOS de DEPÓSITO, acarreado los granos desde la periferia hacia la VÁLVULA CENTRAL, ubicada en el centro del silo.

En el piso del silo se construyen canales de aireación cubiertos con chapas perforadas que permiten el ingreso del aire pero no el paso del grano, estos canales se conectan a los ventiladores que se encuentra afuera del silo.

Fig. 3 – Túnel para transporte de vaciado silo



Fig. 2 – Obra civil de silo fondo plano-Bocas de vaciado y canales de aireación



Fig. 3 – Túnel para transporte de vaciado silo



Fig. 4 – Obra civil de silo fondo plano-Bocas de vaciado y canales de aireación



Fig. 5 – Obra civil de silo fondo plano-Fuste y vereda perimetral

Fig. 5-1 – Silos de depósito-Capa 42nd 1400 TN



Fig. 6 – Montaje de silo fondo plano



Fig. 6-1 –Silos de depósito-Capacidad 1450 TN



Fig. 7 –Silo de depósito-Capacidad 1450 TN-Cobertura de techo

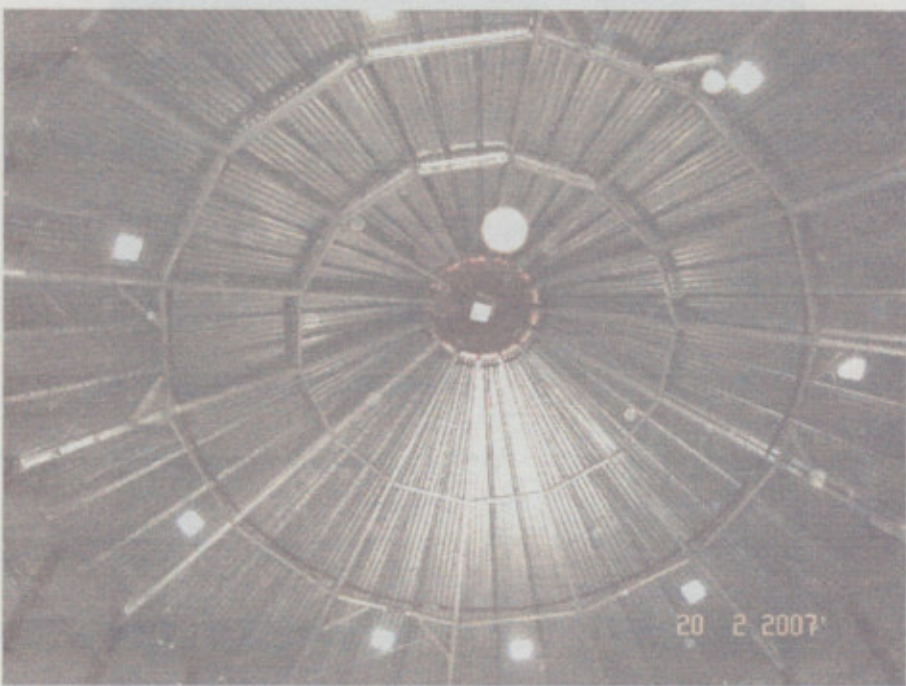


Fig. 8 –Silo de depósito-Capacidad 1450 TN-Estructura de techo

Fig. 10 –Silo de depósito-Capacidad 1450 TN-Estructura de cilindro



Fig. 9 –Silo de depósito-Capacidad 1450 TN-Estructura de cilindro



Fig. 10 –Silo de depósito-Capacidad 1450 TN-Estructura de cilindro

SILOS DE HÚMEDO (SH1-SH2)

Los silos son de 6,46m de diámetro y 7 filas de alto, con techo cónico y fondo cónico a 40° suspendido, construido íntegramente en chapa galvanizada de distintos espesores y calidad de acuerdo al cálculo estructural, cuya capacidad es 205 TN tomando como peso específico 800 KG/m³ (Base Trigo).

La estructura de techo se construye con perfiles tipo "C" (galvanizados) dispuestos en forma radial vinculados en el vértice del cono al anillo de compresión y en la base de cono al anillo de tracción que coincide con la parte superior del cilindro.-

Por sobre la estructura de techo la cobertura de techo que debe ser estanca de manera de impedir filtraciones de agua que puedan ocasionar grandes perjuicios a los granos ensilados. Sobre la cobertura y en forma estratégica se colocan los respiraderos de techo de acuerdo a las necesidades del sistema de aireación.

La estructura se calcula para que se cuelguen cables de termometría que indican, por medio sensores dispuestos estratégicamente en diferentes radios y en toda la altura de silo, la temperatura y humedad de los granos.

El cilindro se construye en chapa galvanizada de diferentes espesores y cantidad de perforaciones según el cálculo, posee molduras horizontales (6 por chapa) que permiten una mejor resistencia contra la acción de los vientos. En toda la altura del cilindro, se colocan por fuera y en forma vertical los parantes de sección tipo "OMEGA" que toman los esfuerzos de rozamientos internos entre la chapa del cilindro y el material ensilado.

En la parte inferior el cilindro se une a una viga circular autolimpiante de sección triangular, a continuación se cuelga el cono construido en chapa galvanizada que termina en su vértice con una boca circular de descarga donde va colocada una válvula tipo guillotina a piñón y cremallera.-

La viga circular de sección triangular se apoya en su perímetro sobre columnas tubulares de sección cuadrada, que están vinculadas al piso por medio de pernos de anclaje tipo "J" para evitar el volcamiento del silo. Las columnas están unidas entre sí con arriostamientos tipo "Cruces de San Andrés".-

Sobre el cono a 40° suspendido se coloca el sistema de aireación de 3 ramales fabricados con caños circulares construidos con chapa perforada que permiten el ingreso del aire pero no el paso del grano, el ventilador se coloca fuera del silo.-

SILOS DE TEMPERING (ESPERA) (ST1-ST2)

Los silos son de 6,46m de diámetro y 7 filas de alto, con techo cónico y cónico a 40° suspendido construido íntegramente en chapa galvanizada de distintos espesores y calidad de acuerdo al cálculo estructural.

Son iguales que los SILOS DE HÚMEDO (SH1-SH2) pero con un sistema de aireación distinto.-

Fig. 12 - Silos de Húmedo y Tempering (Mojado)



Fig. 11 –Silos de Húmedo y Tempering-Montaje



Fig. 12 –Silos de Húmedo y Tempering-Montaje



Fig. 12-1 –Silos de Húmedo y Tempering-Vista general



Fig. 13 –Silos de Húmedo y Tempering-Transporte de llenado

Fig. 15 –Silos de Húmedo y Tempering-Ubicación de Ventiladores



Fig. 14 –Silo de Húmedo y Tempering-Vista parte inferior



Fig. 15 –Silos de Húmedo y Tempering-Ubicación de Ventiladores



Fig. 16 –Silos de Húmedo y Tempering-Conexiones sobre transporte de vaciado

PLATAFORMA VOLCADORA (CAPACIDAD 45TN-INCLINACION 35°)

La PLATAFORMA VOLCADORA es de accionamiento hidráulico, medidas 2,80m x 9m para descargar por separado CHASIS y ACOPLADO apta para recibir cargas de 45 TN y un ángulo de inclinación de 35°. Consta de una estructura totalmente soldada, construida con perfiles IPN laminados, distribuidos en cuatro largueros como vigas principales, determinando 2 sendas de desplazamiento de cargas, y rigidizadas con travesaños de igual perfil que garantizan la adecuada resistencia a los esfuerzos de FLEXIÓN y TORSIÓN que producen los posibles desplazamientos laterales de las cargas. Articula sobre bisagras con bujes lubricados, ampliamente dimensionados que otorgan máxima seguridad.

El piso de la plataforma es de chapa rayada de espesor ¼", soldada a la estructura, y perfiles laminados para dar rigidez.

Las CALZAS de traba del vehículo son rebatibles, de accionamiento hidráulico. En posición de reposo las calzas se integran a la superficie de la PLATAFORMA, continuando la senda de paso de los vehículos.

CILINDROS HIDRÁULICOS: Los dos cilindros principales de izaje son de simple efecto, telescópicos de tres tramos, realizados en tubos de acero sin costura Dálmine Siderca TN 2200, con empaquetaduras Parker que responden a las normas internacionales de intercambiabilidad, con acoplamientos y bujes de acero SAE 1045 y SAE 4140, respondiendo a las normas IRAM y SAE. Los vástagos son rectificadas y tratados superficialmente con una capa de cromo duro de 20 micrones de espesor, con posterior bruñido, que asegura larga vida útil y permiten un movimiento suave y carente de vibraciones.

El acoplamiento superior se realiza mediante eje montado sobre buje de asiento esférico con el objeto de eliminar esfuerzos transversales sobre los cilindros, actuando los mismos sólo por sollicitación longitudinal.

Los cilindros de accionamiento de las CALZAS son normalizados de doble efecto, con las mismas características constructivas arriba descriptas.



Fig. 18.-Acopio de Plataforma volcadora sobre perfiles



Fig. 17 -Obra civil- Tolva-Rejilla-Plataforma Volcadora

Fig. 19 - Plataforma Volcadora - Prensa en marcha



Fig. 18 -Apoyo de Plataforma Volcadora sobre perfleria

Fig. 20 - Plataforma Volcadora - Cilindros Neumáticos



Fig. 19 – Plataforma Volcadora –Puesta en marcha



Fig. 20 –Plataforma Volcadora – Cilindros hidráulicos



Fig. 21 –Plataforma Volcadora – Calzas sobre ruedas



Fig. 22 –Plataforma Volcadora – Camión en plena descarga



Fig. 23 –Plataforma Volcadora – Camión en plena descarga



Fig. 24 –Plataforma Volcadora – Camión en plena descarga, sin desenganchar



Fig. 25 –Plataforma Volcadora – Camión en plena descarga, sin desenganchar



Fig. 26 –Plataforma Volcadora – Acoplado en plena descarga



Fig. 27 –Plataforma Volcadora – Acoplado en plena descarga



Fig. 28 –Plataforma Volcadora – Acoplado en plena descarga

REJILLA DE
Consta de un
distribuidos e
desplazamien
apoya en un
3 IPN 300 co
bisagras de la
transversal al
separados que



los,
as se
no de los
as
antes,

Fig. 29 –Plataforma Volcadora – Acoplado en plena descarga

REJILLA DE TOLVA

Consta de una estructura totalmente soldada, construida con perfiles IPN 240 laminados, distribuidos en cuatro largueros como vigas principales, determinando 2 sendas de desplazamiento de cargas, y cuatro largueros secundarios de IPN 160, estos 8 largueros se apoyan en un extremo sobre la pared de H°A° de la tolva y en el otro extremo sobre uno de los 3 IPN 300 colocados en forma transversal, los otros 2 IPN 300 sirven de apoyo para las bisagras de la PLATAFORMA VOLCADORA. Por sobre los 8 largueros y en forma transversal al paso del camión se apoyan caños de sección circular que son autolimpiantes, separados aproximadamente 15 cm en todo el largo de la tolva.

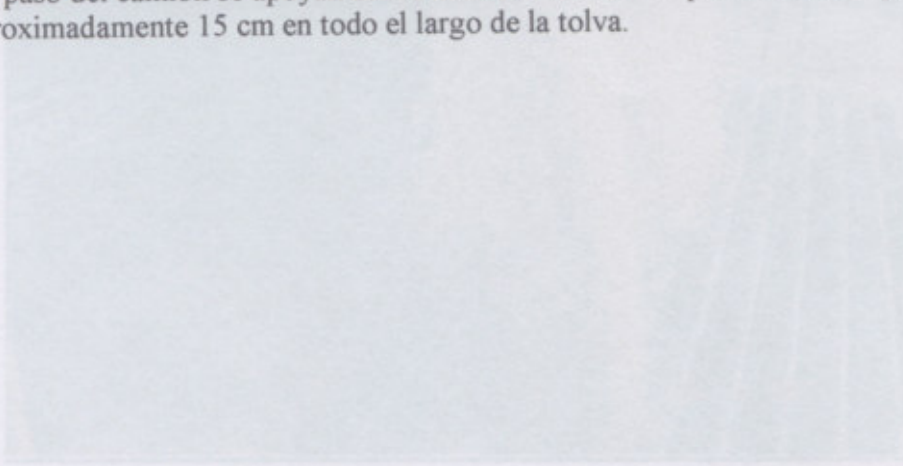


Fig. 30 - Rejilla de Tolva - Acoplado en plena descarga



Fig. 31 - Rejilla de Tolva - Acoplado en plena descarga



Fig. 30 -Rejilla de Tolva - Acoplado en plena descarga



Fig. 31 -Rejilla de Tolva - Acoplado en plena descarga



Fig. 32 -Rejilla de Tolva

Fig. 34 -Rejilla de Tolva y plataforma volcadora



Fig. 33 -Rejilla de Tolva y plataforma volcadora

Fig. 35 -Rejilla de Tolva y plataforma volcadora



Fig. 34 - Rejilla de Tolva y plataforma volcadora



Fig. 35 - Rejilla de Tolva y plataforma volcadora

GALPÓN CUBRE TOLVA

El GALPÓN con caídas de salida y Un PLATAFORMA alma llena superior en el plano del to arriostramiento. En los later arriostramiento contrafrente TOLVA está Todas colu rigidizadas

es aguas da y de perfiles de arte ho, en el cos. y e y LIBRE a civil.



Fig. 36 –Rejilla de Tolva durante su construcción

GALPÓN CUBRE TOLVA

El GALPÓN CUBRE TOLVA, tiene 18,30m de largo, 6,30m de ancho y techo a dos aguas con caídas en forma longitudinal, la altura mínima es de 6,00m en el pórtico de entrada y de salida y 11m en el pórtico más alto que coincide con aquella posición donde la PLATAFORMA VOLCADORA está inclinada 35°, son 5 pórticos construidos con perfiles de alma llena separados 4,50m de centro a centro, los pórticos están vinculados en su parte superior en forma longitudinal por 2 vigas laterales que copian la inclinación del techo, en el plano del techo se colocan correas transversales de perfiles tipo "C" galvanizados y arriostramientos tipo cruces de San Andrés que mantienen vinculados todos los pórticos.

En los laterales se colocan correas longitudinales de perfiles tipo "C" galvanizados y arriostramientos tipo cruces de San Andrés en el primer y último pórtico. En el frente y contrafrente se colocan portones rebatibles de 2 hojas. La totalidad del GALPÓN CUBRE TOLVA está forrada con chapa trapezoidal aluminizada.

Todas columnas que conforman los pórticos llevan en su parte inferior placas bases rigidizadas que se abulon a los pernos de anclaje tipo "J" que se colocan en la obra civil.

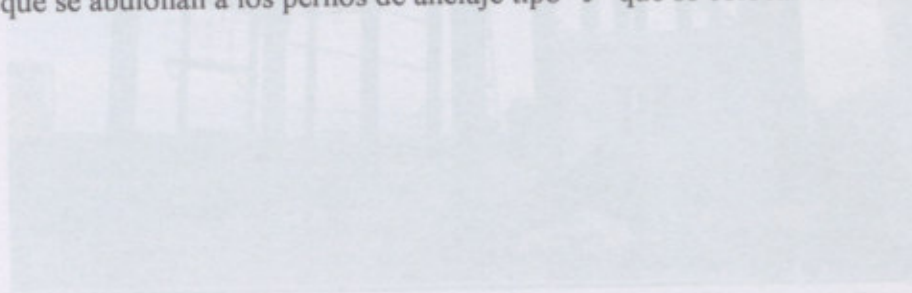


Fig. 37 - Galpón Cubretolva - Estructura de alma llena



Fig. 38 - Galpón Cubretolva - Colocación de chapas laterales



Fig. 37 -Galpón Cubretolva -Estructura de alma llena



Fig. 38 -Galpón Cubretolva -Colocación de chapas laterales



Fig. 39 –Galpón Cubretolva –Colocación de chapas laterales

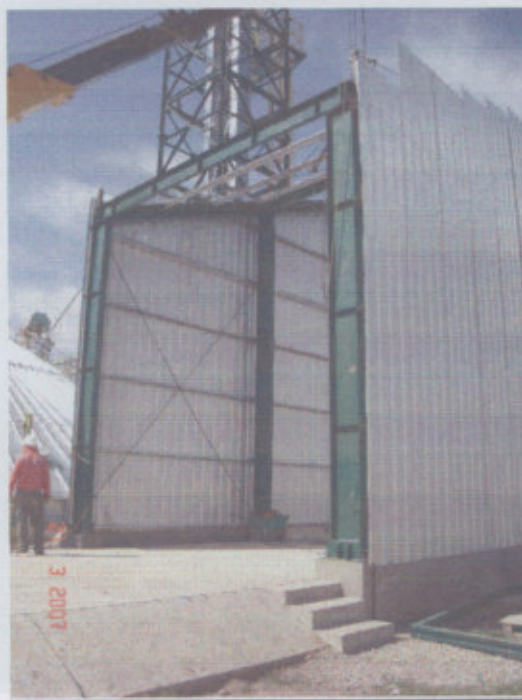


Fig. 40 –Galpón Cubretolva –Colocación de chapas laterales



Fig. 41 –Galpón Cubretolva –Colocación de portones



Fig. 42 –Galpón Cubretolva –Colocación de portones



Fig. 43 –Galpón Cubretolva –Vista frontal



Fig. 44 –Galpón Cubretolva –Vista general

Fig. 46 –Galpón Cubretolva –Vista aérea



Fig. 45-Galpón Cubretolva –Vista lateral



Fig. 46-Galpón Cubretolva –Vista aérea

BÁSCULA PARA PESAJE DE CAMIONES

Es una báscula...
de esfuerzos...
La seguridad...
la plataforma...
cuchillas y...
la plataforma...
La estructura...
sendas...
puente, con...
al sistema de...
cepillada de...
El sistema de...
construcción...
palancas de...
Para evitar la...
forjada, que...
plataforma.



Fig. 47-Galpón Cubretolva –Vista interior

BÁSCULA PARA PESAJE DE CAMIONES

Es una báscula totalmente mecánica, cuya concepción está basada en un sistema de reducción de esfuerzos mediante un conjunto de palancas individuales.

La seguridad de la estructura es confiable, dimensionada de modo que no se introduzcan ni en la plataforma ni en el mecanismo ningún tipo de deformaciones, una adecuada longitud de cuchillas y cojinetes, una conveniente relación de palancas, un eficaz sistema de oscilación de la plataforma.

La estructura se construye con perfiles de acero laminados I U.S. de 10" dispuestos en dos sendas dobles, montada sobre ocho puntos de apoyo, y configurando tres puentes. Cada puente, con igualdad de capacidad portante, que garantiza una adecuada transmisión de cargas al sistema de reducción de esfuerzos. El piso se fabrica opcionalmente con madera dura cepillada de 2" de espesor o chapa antideslizante.

El sistema de reducción de esfuerzos configurado por ocho levas de primera reducción, construidas con cabezales de acero laminado y perfil I de 7". Completan el sistema dos palancas de primer género construidas en perfil I de 10", y una transmisión central al cabezal.

Para evitar las oscilaciones de la plataforma se coloca un dispositivo de esferas de acero forjado, que toman los esfuerzos longitudinales y transversales a que está sometida la plataforma.



Fig. 49-Báscula para pesaje de camiones - Vista general



Fig. 48-Báscula para pesaje de camiones –Vista aérea

Fig. 48-Camión cargando sobre báscula



Fig. 49-Báscula para pesaje de camiones –Vista general



Fig. 50-Camión cargando sobre báscula



Fig. 51-Camión cargando sobre báscula

SECADORA DE GRANOS

ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN

La mesa de descarga consta de 4 patas unidas en el centro de la mesa construidas en chapa laminada en frío de ¼" de espesor y el portante de la tolva de descarga construida en chapa laminada de 1,25mm de espesor.

MÓDULOS (cuerpo de secado) Cada módulo consiste en 10 columnas de secado de 2300x2400x200(mm) de chapa galvanizada de 0,89 a 1,25mm de espesor por la cual circula el grano. En forma opcional se construye en chapa galvanizada de 1,6mm de espesor (según la posición en la torre) que le confieren resistencia al ser autoportantes (ensamblados en fábrica y montados uno sobre otro mediante una grúa en el lugar de instalación) característica que permite ahorrar tiempo y reducir los riesgos de trabajo en altura durante el montaje.

Los envolventes de las columnas de secado y cámara de cierre de entrada y salida(plenum), están construidas en chapa galvanizada de 0,89 a 1,25mm de espesor y portada por el chasis del módulo otorgándole rigidez.

La unión de los elementos se realiza mediante bulonería bicromatizada.

Las partes que no son galvanizadas se pintan con pinturas poliuretánicas con tratamiento anticorrosivo

La tolva posee visores y sensores capacitivos que con luces y sonidos indican niveles máximos y mínimos de granos.

La cámara de aire posee compuertas de fácil manejo (cerrar-abrir) permiten, en segundos, modificar la circulación de aire frío de tal manera que se pueden realizar todas las variaciones, sea enfriando o todo calor permitiendo la recuperación de calor por enfriado inverso.

Los ventiladores son de paletas de ángulo variable de alto rendimiento y de baja emisión sonora.

Los quemadores son de llama continua y abarcan todo el ancho de la máquina resultando en una gran uniformidad de temperatura. El arranque y control es automático y cuenta con su propio panel de control ubicado en el tablero principal desde donde pueden observarse la evolución de las funciones.

La descarga es por basculantes. Las columnas de a pares desembocan en una batea común y una placa barredora fija limpia el grano depositado sobre el cuerpo basculante por barrido.

El conjunto de basculantes es accionado por un motorreductor cuyo motor es comandado por un variador electrónico de velocidad.

Por este motivo, una vez seleccionado el cereal, no deben realizarse alteraciones mecánicas para modificar el flujo de cereal. Al poseer la placa barredora, la descarga se produce en forma proporcional y precisa en todo el rango de variación de velocidad del motorreductor.

ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE SECADO

El sistema de secado de la máquina secadora de granos es mixto, combinación de columna y caballote. El grano trabaja en su descenso dentro de columnas (sin chapa perforada), con medios caballotes en su interior que le da el movimiento de rotación.

El grano es acompañado por el aire en un tramo calentándolo y luego se produce un tempering (espera) hasta que nuevamente lo atraviesa otra masa de aire caliente. Esto lo hace permanentemente en su descenso.

El grano ingresa a las columnas y tienen un mismo tiempo de permanencia dentro del equipo. Por tal motivo existe excelente uniformidad de secado.

Las columnas de aire generan una zona de presión y depresión a ambos lados de las columnas de granos. El ingreso de aire a la masa de aire se produce a muy baja velocidad, no existiendo en la secadora zonas dispares de temperatura.

La pared lateral del equipo se corresponde en su interior con una columna de aire. No existe el problema de condensado y apelonado de grano húmedo caliente.

Los caudales con que trabaja el sistema son muy superiores a los sistemas convencionales. La contrapresión del sistema es muy baja, está en el orden de 15 a 20 mmH₂O.

Los ventiladores se distribuyen en todo el alto del equipo, para lograr una uniforme distribución del aire.

Las columnas de aire no cuentan con pisos divisores en todo el alto de la máquina. Esto beneficia la limpieza y minimiza el riesgo de incendio. El piso de las columnas de aire es un caballete invertido para producir el drenaje de los livianos al basculante.

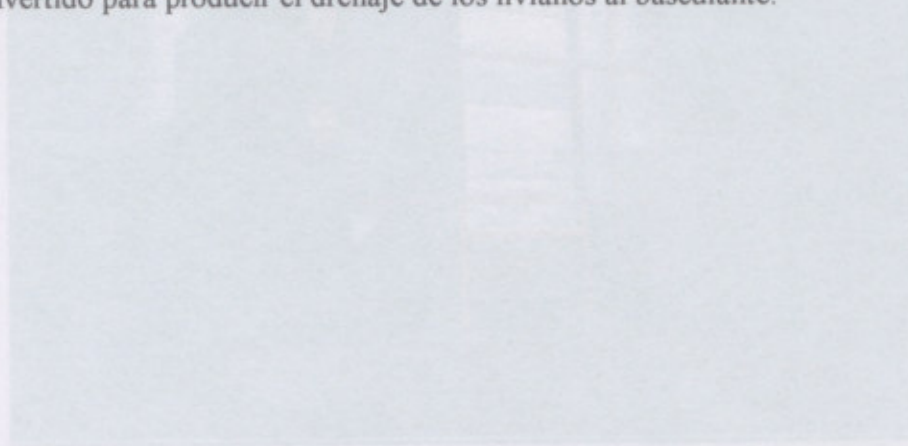


Fig. 52-Secadora de granos - Vista lateral



Fig. 53-Secadora de granos - Vista posterior



Fig. 52-Secadora de granos – Vista lateral



Fig. 53-Secadora de granos – Vista posterior



Fig. 54-Secadora de granos – Vista anterior



Fig. 55-Secadora de granos – Vista aérea

PRELIMPIADOR NEUMÁTICO

Consiste en
contener los

dan
os.



Fig. 56-Secadora de granos – Tolva de descarga

Fig. 57-Prelimpiador Neumático – By-pass



Fig. 58-Prelimpiador Neumático – Vista aérea

PRELIMPIADOR NEUMÁTICO

Consiste en un plato giratorio y una turbina que aspira los finos y el polvillo que puedan contener los granos, dicho ventilador envía el descarte a un ciclón separador de polvos.



Fig. 57-Prelimpiador Neumático - By-pass



Fig. 58-Prelimpiador Neumático - Vista aérea



Fig. 59-Prelimpiador Neumático – Salida de descartes



Fig. 60-Prelimpiador Neumático

LIMPIADORA

La máquina LIMPIADORA
ZARANDAS VIBRATORIAS
otra, el resultado que se obtiene
RESIDUOS FINOS, que son

y por último los RESIDUOS
El principio de funcionamiento
entre el grano y las impurezas

La masa de granos ingresa
las distintas zarandas que con
gruesas, las que pueden ser

zarandón que se encuentra
a través de la misma el grano
realizar la separación de par-

malezas e impurezas variadas
tamaño del grano, de manera

Esta separación se consigue
el giro de un volante descom-
necesario para la separación

chapa perforada hasta la tolva
bandejas con salidas laterales
salidas pueden ser independi-



Fig. 61-Ciclones separadores de polvos

za del cereal por medio de
forma vertical una sobre
MPIO, por otro lado LOS
MÁTICO a un CICLÓN,

por diferencias de tamaño

con clasificador regulable a

de las impurezas

realiza por medio de un

anda de fino, dejando pasar

zaranda calibrada para

quebrados, semillas de

de acuerdo al tipo y

finas.

el conjunto, producida por

mo el movimiento

descendente el área de

estas cosas por un sistema de

o transportadores, estas

LIMPIADORA

La máquina LIMPIADORA tiene como función realizar una limpieza del cereal por medio de ZARANDAS VIBRATORIAS de distinta granulometría colocadas en forma vertical una sobre otra, el resultado que se obtiene es por un lado sale el CEREAL LIMPIO, por otro lado LOS RESIDUOS FINOS, que son enviados por un IMPULSADOR NEUMÁTICO a un CICLÓN, y por último los RESIDUOS GRUESOS.

El principio de funcionamiento del equipo se basa en la separación por diferencias de tamaño entre el grano y las impurezas.

La masa de granos ingresa al equipo y se distribuye por medio de un dosificador regulable a las distintas zarandas que componen el cuerpo principal. La separación de las impurezas gruesas, las que pueden ser palos, vainas, marlos, cascotes, etc. se realiza por medio de una zaranda que se encuentra ubicada en la parte superior de cada zaranda de fino, dejando pasar a través de la misma el grano a la parte inferior donde se encuentra la zaranda calibrada para realizar la separación de partículas finas tales como restos de granos quebrados, semillas de malezas e impurezas varias, etc. La selección de la zaranda se realiza de acuerdo al tipo y tamaño del grano, de manera que sólo pase a través de ésta, las partículas finas.

Esta separación se consigue mediante la oscilación circular de todo el conjunto, producida por el giro de un volante descontrapesado que transfiere a la masa de grano el movimiento necesario para la separación de tales partículas, recorriendo en forma descendente el área de chapa perforada hasta la tolva colectora de grano limpio, las impurezas caen por un sistema de bandejas con salidas laterales donde pueden ser recogidas por bolsas o transportadores, estas salidas pueden ser independientes entre finos y gruesos o conjuntas.



Fig. 63-Limpiadora de granos-Salidas de cereal limpio e impurezas finas y gruesas



Fig. 62-Base de limpiadora



Fig. 63-Limpiadora de granos-Salidas de cereal limpio e impurezas finas y gruesas

Fig. 65-Limpiadora de granos-Salidas de impurezas finas y gruesas



Fig. 64-Limpiadora de granos-Entrada de cereal sucio y salidas de impurezas finas y gruesas



Fig. 65-Limpiadora de granos-Salidas de impurezas finas y gruesas

CALADOR SONDA NEUMÁTICO

Consiste en una unidad neumática de alta confiabilidad, la cual a través del aire comprimido, permite introducir la sonda en el fondo del silo correspondiente al receptor.

Logrado este propósito, se produce en los dispositivos correspondientes el efecto de limpieza.

La pluma articulada permanece suspendida en los descensos de 2.5 x

Esta unidad en su conjunto mide 2.5 x 1.5 de largo.

Como versión alternativa se puede utilizar a lo largo de una columna.

La plataforma de apoyo es articulada y además es antideslizante.

Está construida con chapa antideslizante color gris.

La unidad genera un flujo trifásico de 3 HP.

Todo el sistema es de fácil mantenimiento.



Fig. 66-Limpiadora de granos-Salida de granos limpios

CALADOR SONDA NEUMÁTICO

Consiste en una unidad neumática de alta confiabilidad, la cual, a través del aire comprimido, permite introducir la lanza en toda su extensión con suma facilidad. Finalizada la correspondiente calada, esta última se desmonta para su posterior observación del perito recibidor.

Logrado este propósito, un simple giro de esta última, extrae muestras representativas del producto en los diferentes estratos.

La pluma articulada es un elemento autoequilibrante que permite mantener el calador en permanente suspensión, posibilitando además un ángulo de 360° a lo largo de su apoyo y descensos de 2,5 a 3,0m.

Esta unidad en su versión estándar, posibilita la extracción de muestras en un acoplado de 9m de largo.

Como versión ampliada esta unidad va montada sobre un carro, el cual posibilita desplazarse a lo largo de una extensión definida por el usuario.

La plataforma de operación es una sólida y cómoda estructura en la cual va montada la pluma articulada y además, permite un lugar de espera al operador.

Está construida con un gran coeficiente de seguridad con barandas reglamentarias y chapa antideslizante colocada en el piso

La unidad generadora de aire comprimido es un compresor de doble cabezal, con motor trifásico de 3 HP, operando a una presión de 6 Bar y alimentando un tanque de 300lts.

Todo el sistema eléctrico es normalizado, operando a través de un contactor, relevo térmico y fusibles.

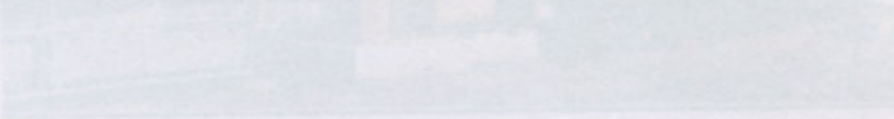


Fig. 67- Calador sonda neumático



Fig. 68- Calador sonda neumático

TORRE AUTOPORTANTE PARA ELEVADORES A CANGILONES

Es una TORRE rectangular construida con caños de sección circular, totalmente abulonada, dividida en varios módulos, consiste en 4 largueros verticales que tienen el alto de la TORRE, sobre los cuales van soldadas las placas de nudos, en los cuales se abulonon 2 diagonales y un montante.

La TORRE está vinculada en su parte inferior con 4 placas base que se abulonon a los pernos de anclaje en el concreto.

LOS ELEVADORES
de acero, tienen
abrazaderas
En su parte
pasarelas de
DEPOSITO



Fig. 67- Calador sonda neumático



Fig. 68- Calador sonda neumático

TORRE AUTOPORTANTE PARA ELEVADORES A CANGILONES

Es una TORRE rectangular construida con caños de sección circular, totalmente abulonada, divide en varios módulos, consiste en 4 largueros verticales que tienen el alto de la TORRE, sobre los cuales van soldadas las placas de nudos, en los cuales se abulonon 2 diagonales y un montante.

La TORRE está vinculada en su parte inferior con 4 placas base que se abulonon a los pernos de anclaje que se colocan a la obra civil.

LOS ELEVADORES A CANGILONES se sujetan a la TORRE por medio de cables de acero, tensores y prensacables que se amarran a cáncamos que se abulonon por medio de abrazaderas a la TORRE.

En su parte superior se colocan 2 vigas en dos caras opuestas que sirven de apoyo a las pasarelas de servicio que soportan los TRANSPORTES DE LLENADO de los SILOS DE DEPOSITO.



Fig. 69- Torre autoportante para elevador a cangilones

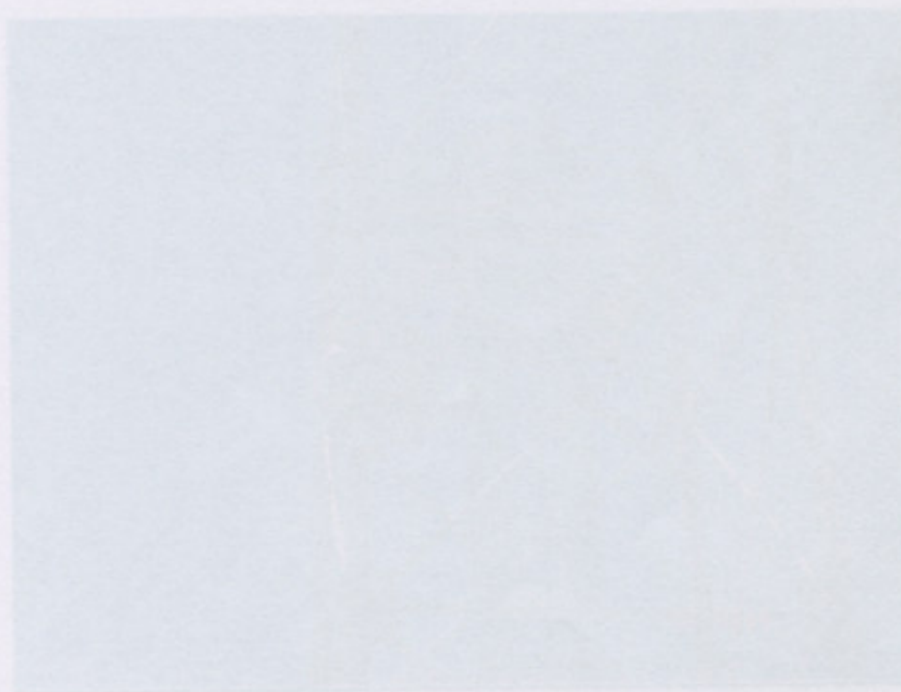


Fig. 70- Torre autoportante para elevador a cangilones



Fig. 69- Torre autoportante para elevador a cangilones

Fig. 71- Torre autoportante para elevador a cangilones



Fig. 70- Torre autoportante para elevador a cangilones



Fig. 71- Torre autoportante para elevador a cangilones



Fig. 72- Torre autoportante para elevador a cangilones

PASARELAS DE SERVICIO

Las PASARELAS DE SERVICIO son reticuladas de sección rectangular, construidas con perfiles normalizados laminados de forma angular PNA, se apoyan en un extremo sobre la TORRE AUTOPORTANTE PARA ELEVADOR A CANGILONES, y pueden tener varios apoyos intermedios sobre el TECHO DE LOS SILOS DE DEPÓSITO y /o sobre MÉNSULAS colocadas sobre la chapa de cilindro de los SILOS DE DEPÓSITO.

En su parte superior la PASARELA tiene una senda para paso de personas construida con materiales antideslizantes y una senda para el apoyo del TRANSPORTE DE GRANOS, con barandas laterales y guardapie a cada lado, de acuerdo a las normas de seguridad que exigen las ART.



Fig. 74- Pasarelas de servicio para transportes aéreos



Fig. 75- Pasarelas de servicio para transportes aéreos



Fig.74- Pasarelas de servicio para transportes aéreos



Fig.75- Pasarelas de servicio para transportes aéreos

MECANIZACIONES PARA ELEVACIÓN Y TRANSPORTE DE GRANOS

Los granos comunican capacidad de los granos. A continuo transporte de

que se la para que el.

ELEVADO. Consiste en ubicado en abulonas lo caberal sup

meado a se sta el

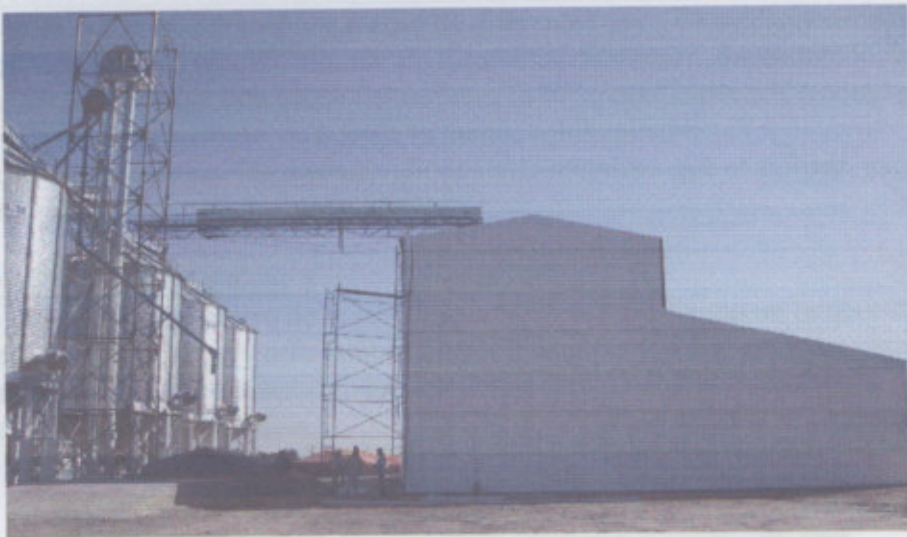


Fig.76- Pasarelas de servicio para transportes aéreos



Fig.77- Pasarelas de servicio para transportes aéreos

Fig.79- Elevador a cangilones-Caberal de mando

MECANIZACIONES PARA ELEVACIÓN Y TRANSPORTE DE GRANOS

Los granos se transportan a granel por medio de diferentes tipos de mecanizaciones, que se comunican por cañerías de sección circular de diferentes diámetros; dependiendo de la capacidad de los transportes. Los caños deben tener la suficiente inclinación como para que los granos “**corran**”, tratando de ocasionar la menor rotura posible.

A continuación se mencionan las mecanizaciones más comunes que se utilizan para el transporte de granos.

ELEVADORES A CANGILONES

Consiste en una estructura dentro de la cual gira una correa arrollando un tambor de mando ubicado en el cabezal superior y otro tambor tensor ubicado en el pie, en dicha correa se abulonon los cangilones que transportan los granos en forma vertical desde el pie hasta el cabezal superior donde se descargan.

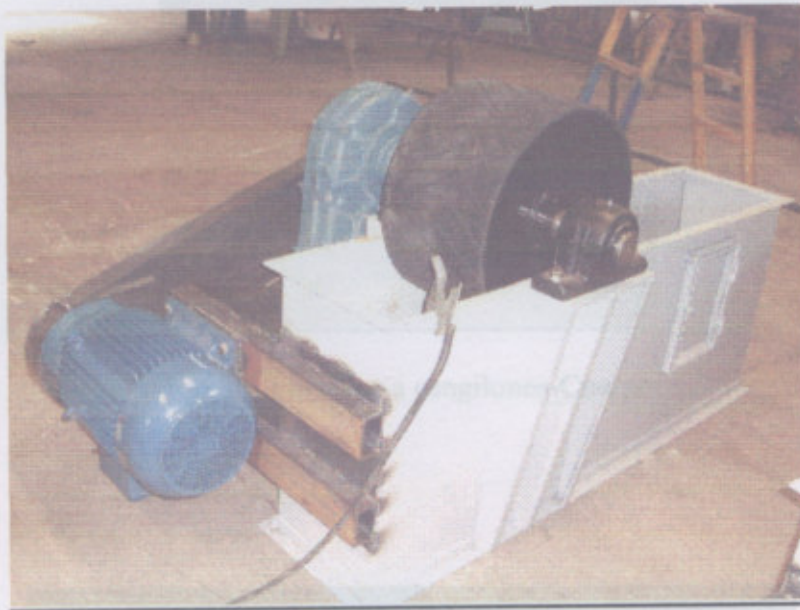


Fig.78- Elevador a cangilones-Cabezal de mando



Fig.79- Elevador a cangilones-Cabezal de mando



Fig. 80- Elevador a cangilones-Cuerpo

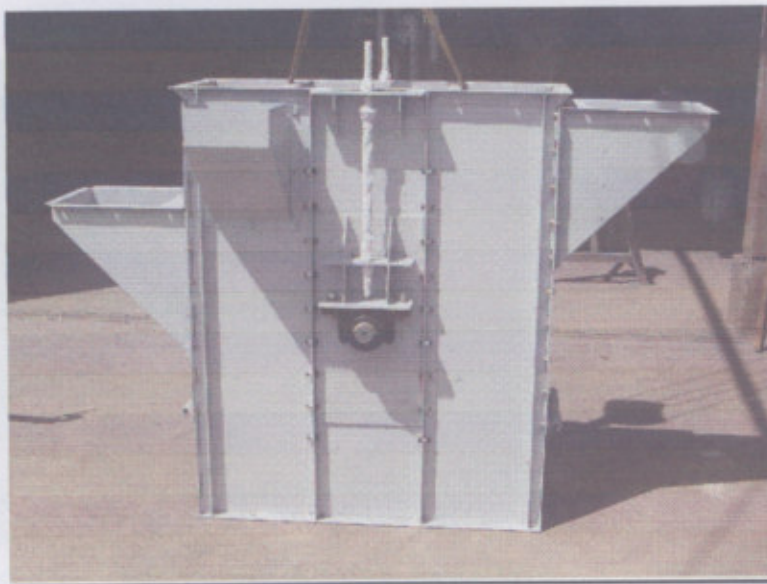


Fig. 81- Elevador a cangilones-Pie

Fig. 83- Elevador a cangilones-Cangilones cargados

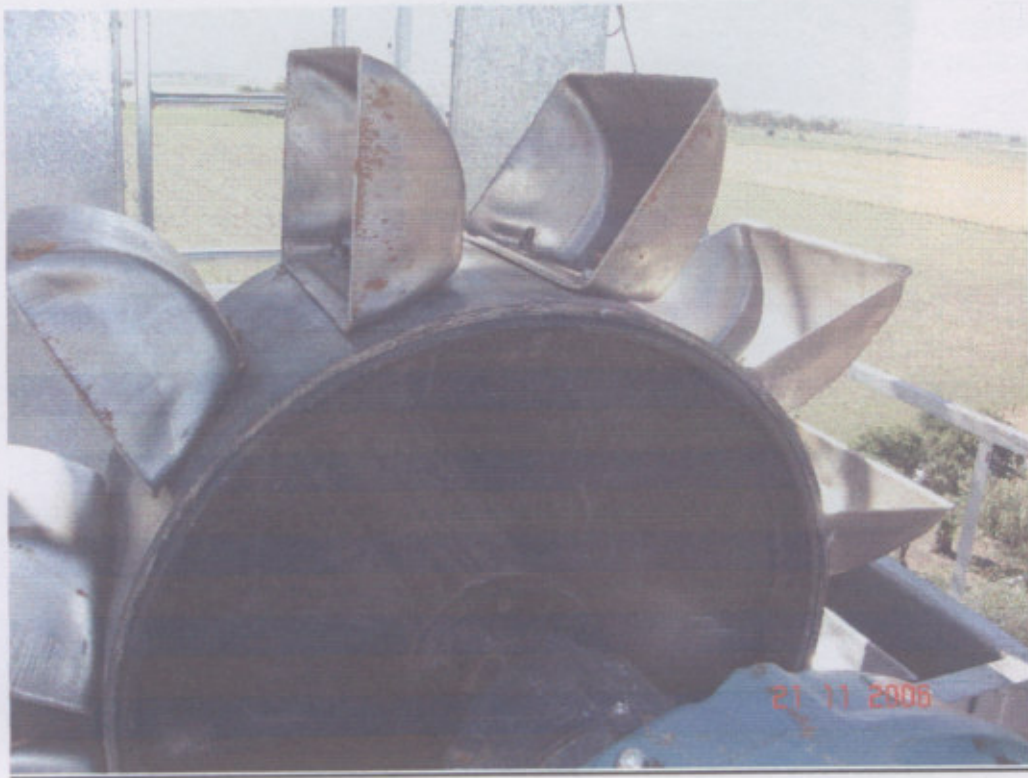


Fig.82- Elevador a cangilones-Cangilones sobre tambor de mando



Fig.83- Elevador a cangilones-Cangilones cargados

ROSCAS SINFIN

Consiste en una rosca tipo "bata" o "cangilón" que gira dentro de un tubo de sección circular o cuadrada, o inclinado. A medida que avanza, el grano cae por el perfil del canal y se eleva.



Fig.84- Elevador a cangilones-Cangilones cargados

Fig.85- Rosca Sinfin tipo "bata"



Fig.86- Rosca Sinfin tipo "bata"

ROSCAS SINFÍN

Consiste en una espira tipo sinfín o "sacacorcho" que gira dentro de un caño de sección circular o con forma de batea, transportando los granos en un plano horizontal o inclinado. A medida que aumenta la inclinación disminuye la capacidad, llegando un punto a partir del cual pierde eficiencia.

Para que los granos son arrastrados sobre el piso del REDLER hasta la boca de descarga. Dos ruedas dentadas, una movida colocada en el cabezal de muelle y otra conducida colocada en el cabezal inferior provocan el giro de la cadena.

Las REDLERS ocasionan menor rotura de granos que las ROSCAS SINFÍN.



Fig.85- Rosca Sinfin tipo "batea"



Fig.86- Rosca Sinfin tipo "batea"

REDLERS (TRANSPORTADORES A CADENA)

Consisten en una estructura tipo cajón dentro de la cual gira una cadena con paletas de arrastre construidas en acero o plástico, articulándose un eslabón con otro por medio de pernos y bujes debidamente tratados. La cadena se arrolla de abajo hacia arriba en el sentido de avance; de manera que los granos son arrastrados sobre el piso del REDLER hasta la boca de descarga. Dos ruedas dentadas, una motriz colocada en el cabezal de mando y otra conducida colocada en el cabezal tensor provocan el giro de la cadena. Los REDLERS ocasionan menor rotura de granos que las ROSCAS SINFÍN.



Fig.87- Conexión de Redlers



Fig. 88- Redler - Cadena de arrastre

CINTAS TRANSPORTADORAS

Consiste en una estructura dentro de la cual gira una correa arrollando un tambor de mando ubicado en el caberal motor y otro tambor ubicado en el caberal tensor, dicha correa va apoyando sobre "rollos libres" cuya función es reducir el rozamiento de la correa de manera que los granos se deslicen sobre ella sin ser dañados. La inclinación de la cinta es variable para facilitar la mercadería.

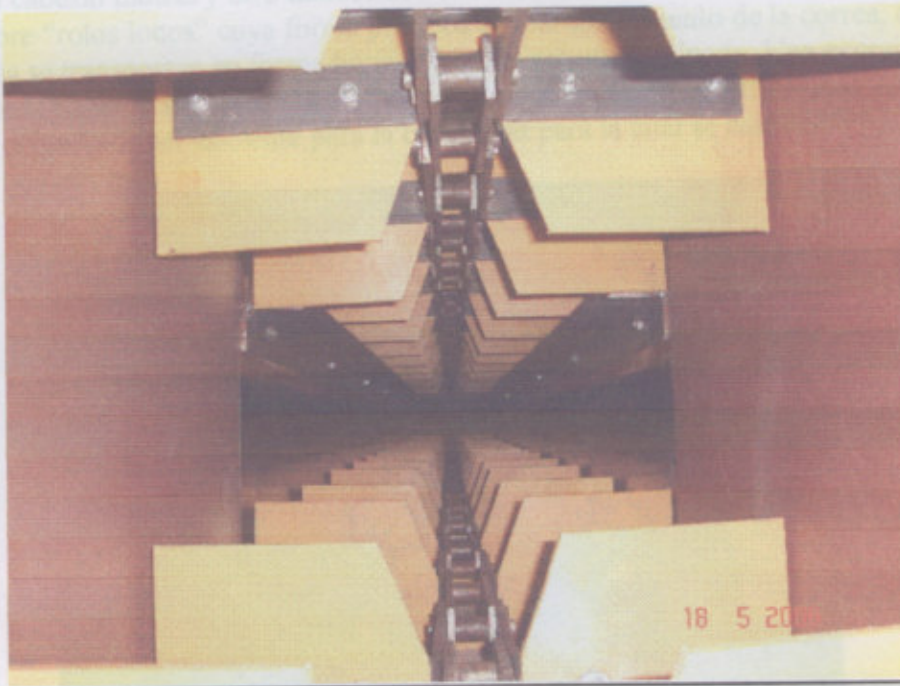


Fig.89- Redler – Cadena de arrastre con paletas de plástico

Fig.91- Cinta transportadora



Fig.90- Redler– Cadena de arrastre con paletas de plástico

CINTAS TRANSPORTADORAS

Consiste en una estructura dentro de la cual gira una correa arrollando un tambor de mando ubicado en el cabezal motriz y otro tambor ubicado en el cabezal tensor, dicha correa va apoyando sobre "rolos locos" cuya forma provoca el abarquillamiento de la correa, de manera que los granos se transportan en forma horizontal o levemente inclinada. Una excesiva inclinación de la CINTA TRANSPORTADORA ocasionará un RETORNO EXCESIVO de mercadería , dejando de ser eficiente para la capacidad para la cual se calculó.



Fig.91- Cinta transportadora



Fig.92- Cinta transportadora

CAÑERÍA
LA CAÑERÍA
BRIDAS.



Fig.93- Cintas transportadoras en serie

Fig.94- Calfeta de conexión



Fig.95- Calfeta - Válvula, amortiguadores, bridas

CAÑERÍA

La CAÑERÍA está conformada por CAÑOS de sección circular de diferentes diámetros, BRIDAS, AMORTIGADORES, VÁLVULAS, etc.



Fig.94- Cañería de conexionado



Fig.95- Cañería - Válvula, amortiguadores, bridas

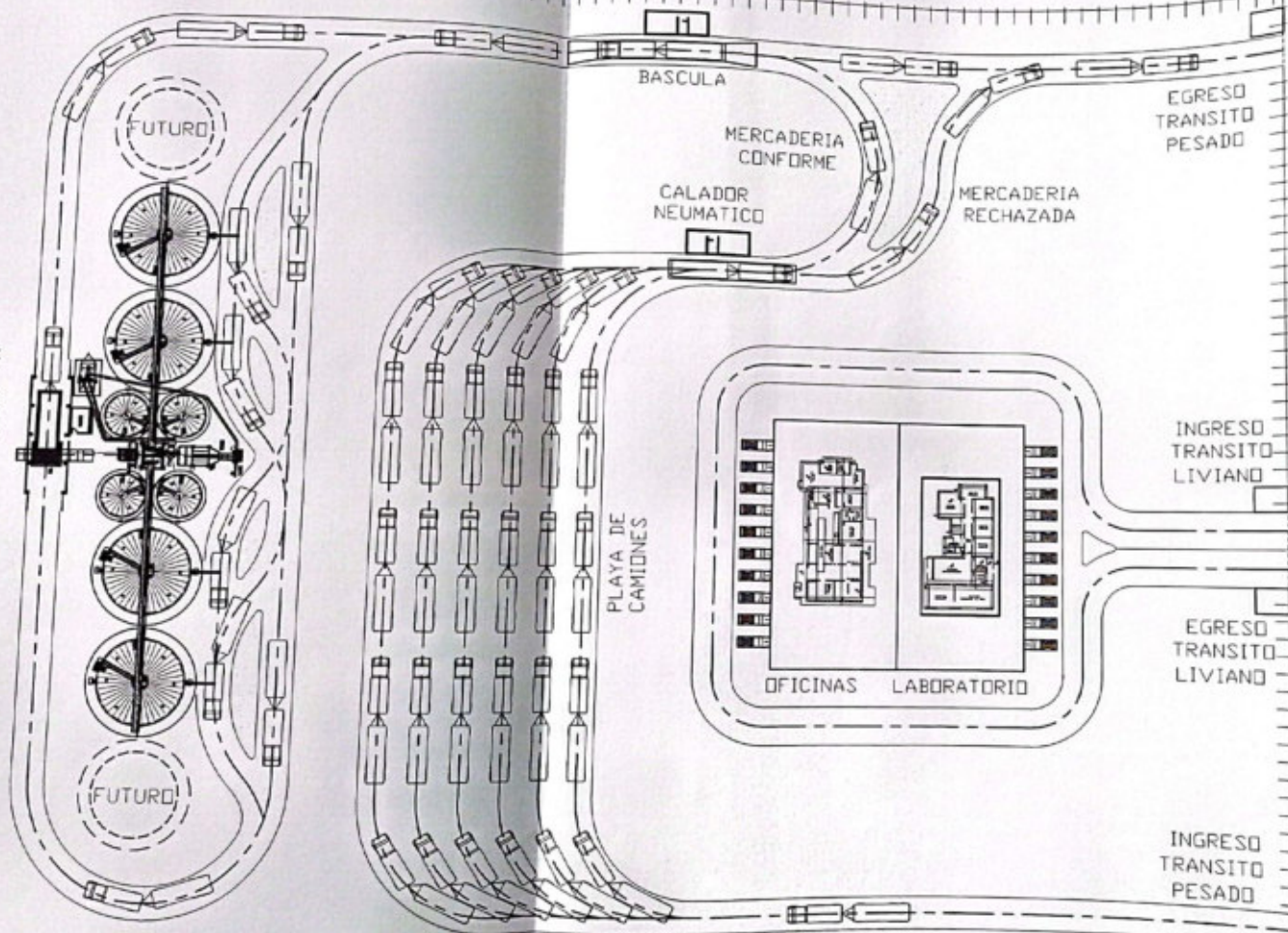


Fig.96- Cañería de conexionado

PLANOS

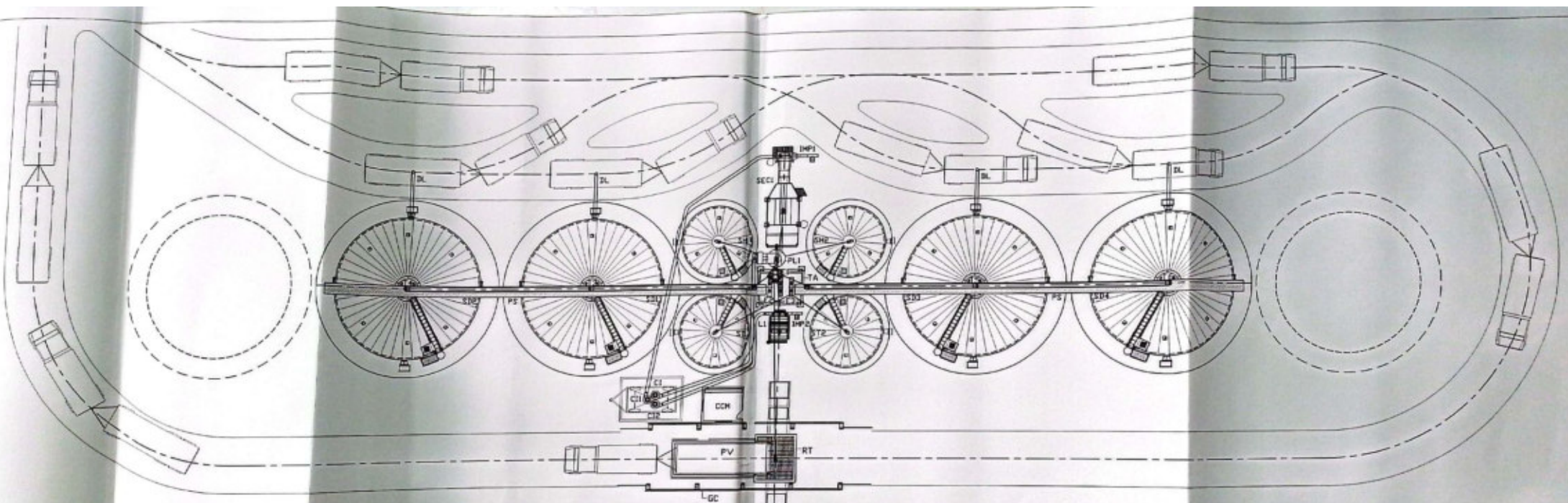
OBSERVACIONES	Fecha	Revisó	PROYECTO INTEGRADOR N°17 Plantas Integrales de Saps para Acorde y Conservación de Granos
	Elaboró	E. CHARRA	
	Revisó		
	Aprobó		
	Esc.		
	DENOMINACIÓN		Universidad Tecnológica Nacional E.P.V.T. - ING. CIVIL
	Planta General		
			PLANO N° 1

PLANTA PARA ACOPPIO Y
CONSERVACION DE GRANOS
CAPACIDAD 6620 TN



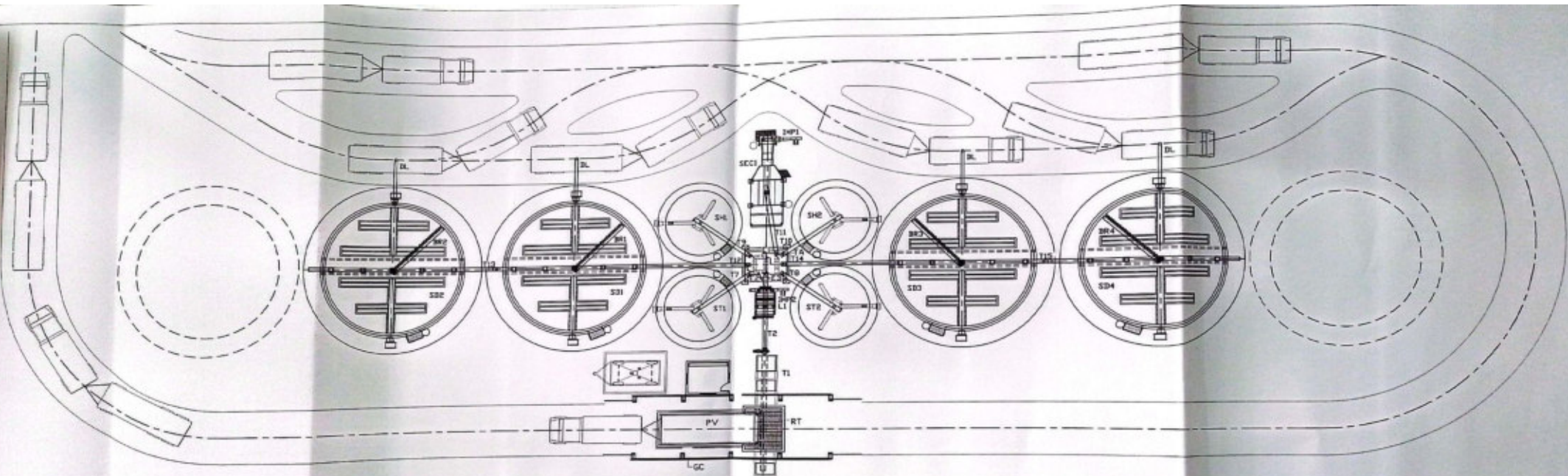
250m

OBSERVACIONES	Fecha	Nombre	PROYECTO INTEGRADOR N°17 Plantas Integrales de Sños para Acopia y Conservación de Granos	
	Dibujó	Año 2007		F. CHARIA
	Revisó			
	Aprobó			
Esc.	DENOMINACION		Universidad Tecnológica Nacional F.R.V.T. - ING. CIVIL	
Rev.	Planta General			
Toler.				
Rug.				
				PLANO N° 1



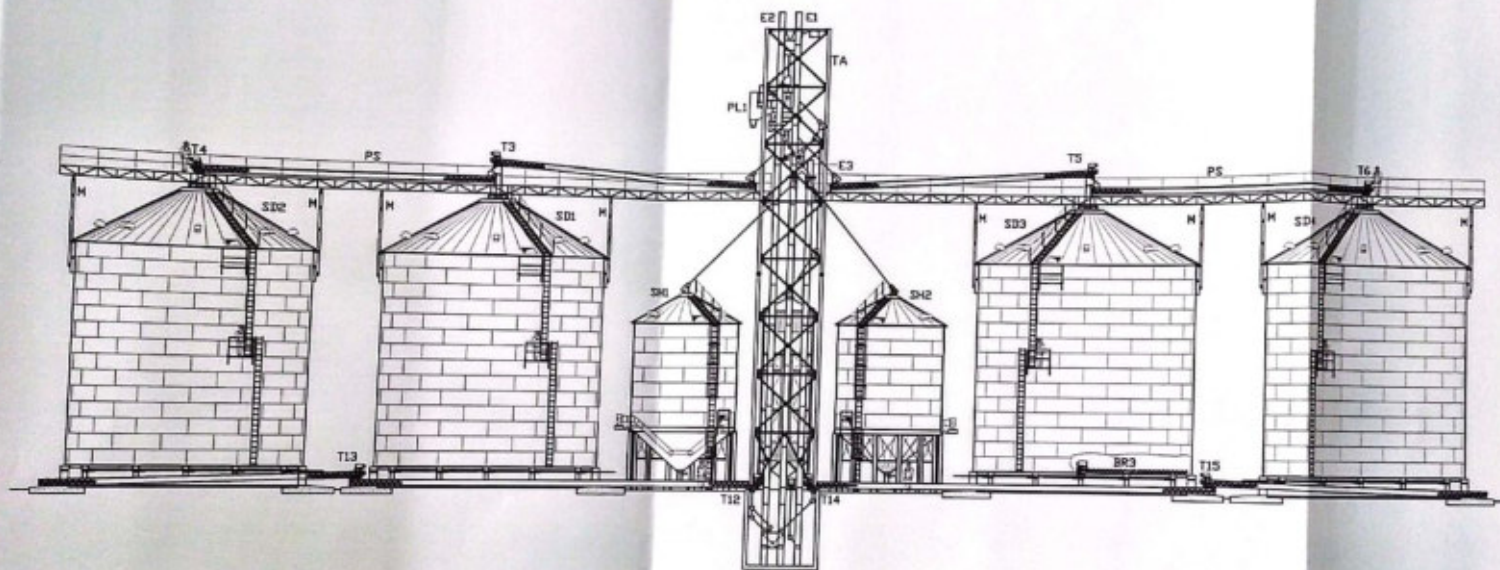
RT	Rueda de Tolva	T2	Rosca Batas de Interconexión	CI2	Galón de LI
GC	Galdón Esférico	T1	Batido Extracción Tolva	CB	Galón de IMPI
TA	Torre Autoportante para Divisor y Cangilones	80-802-803-804	Rosca Barreradora pr S11-S12-S13-S14	CI	Cajón de PLI
E1-E2-E3	Divisor a Cangilones Capacidad 120 Tn/H	CCM	Cámara de Cargas	IMP2	Impulsor Neumático de LI
LI	Limpadora de Granos Capacidad 75 Tn/H	PLI	Protector Neumático	IMPI	Impulsor Neumático de SECI
SECI	Sector de Flujo continuo Capacidad 60 Tn/H (Superficie)	RL	Resaca Lateral por Gravedad	102-103-104-105	Rosca Batas pr Vacada de SB-S12-S13-S14
S11-S12	Sie de Tampeado 2000x7-Fondo Cónico a 45° Capacidad 290 Tn	M	Módulo Soporte	T18	Rosca Batas pr Vacada de SECI
S13-S14	Sie de Tampeado 2000x7-Fondo Cónico a 45° Capacidad 205 Tn	PS	Pisacintas de Servicio	17-18-19-10	Rosca Batas pr Vacada de S11-S12-S13-S14
SEI-S12-S13-S14	Sie de Bricada 2000x14+ Capacidad 1450 Tn	PV	Plataformas Voladoras	13-14-15-16	Rosca Batas pr Llenado de S11-S12-S13-S14
CDW20	DESIGNACION	CDW20	DESIGNACION	CDW20	DESIGNACION

REVISIONES		Fecha	Nombre	PROYECTO INTEGRADOR N°17	
Dibuj	Auto	Auto	F. CHARRA	Plantas Integrales de SIAS para	
Revisó				Acopio y Conservación de Granos	
Aprobó					
Esc.	1/20	BENEFICIACION		Universidad Tecnológica Nacional	
Rev.	-	Proceso de Llenado		FR.V.T. - ING. CIVIL	
Dibuj.				PLAN N° 2	
Pag.					



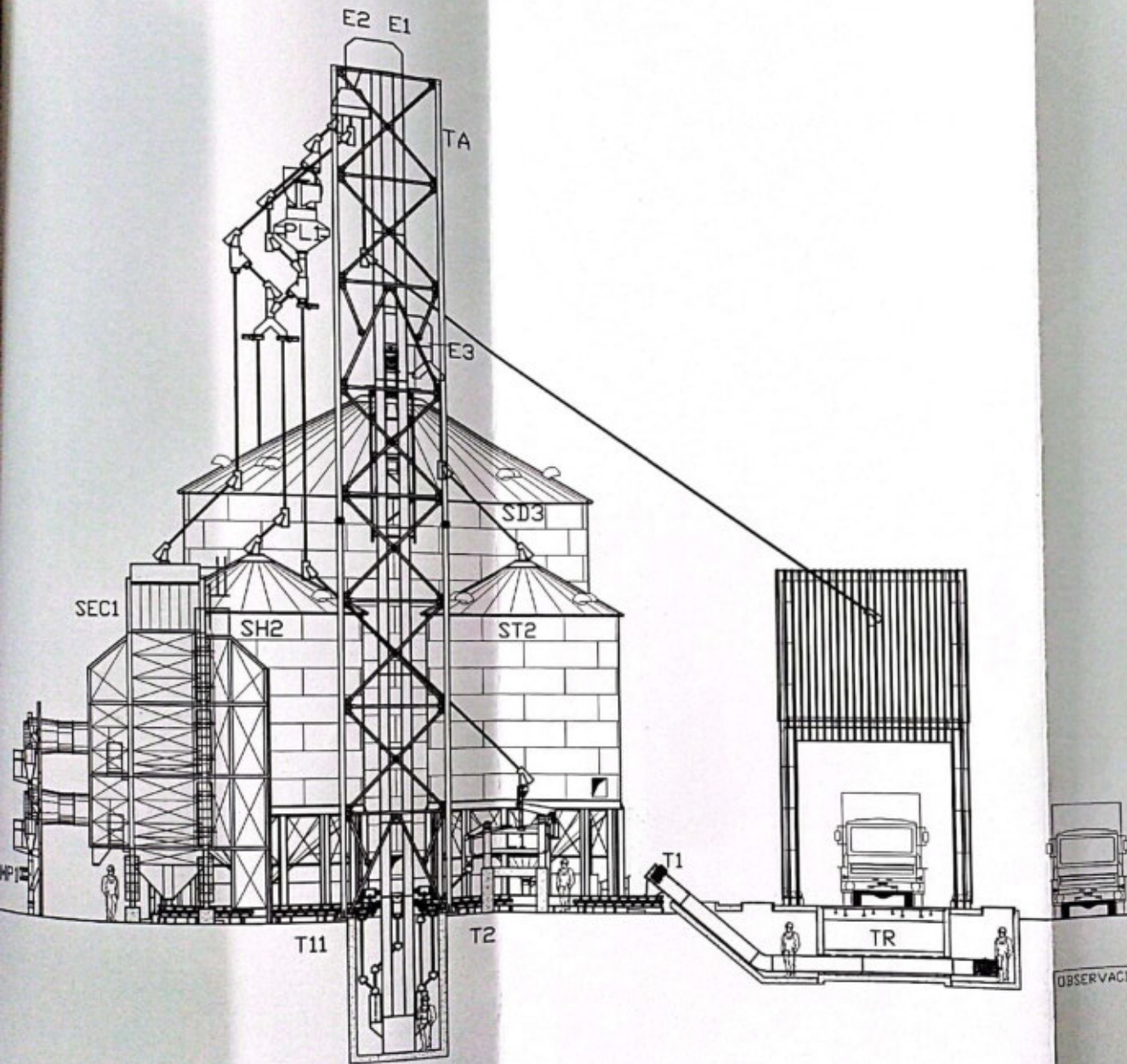
BT	Regla de Tolos	T2	Rasca Bata de Interconexión	C32	Cotón de LI
CC	Cañón Esférico	T3	Radar Extracción Tolos	C15	Cotón de BMP1
TA	Torre Autopulante para Elevador a Campanas	BR1-BR2-BR3-BR4	Rasca Barredoras p/ S01-S02-S03-S04	C1	Cotón de PLS
E1-E2-E3	Elevador a Campanas - Capacidad 120 T/H	CC#	Cama de Comando	IMP2	Impulsor Neumático de LI
LI	Limpieza de Granos - Capacidad 70 T/H	PL1	Pratiquador Neumático	712-713-714-715	Rasca Bata p/ Vacío de S01-S02-S03-S04
SECI	Secadora de Flujos Continuos - Capacidad 60 T/H (capacidad)	BL	Entrega Lateral p/ Gravedad	T1	Rasca Bata p/ Vacío de SECI
ST1-ST2	Silo de Tempera 46.4m ³ /Fondo Cónico a 40° - Capacidad 205 Tn	M	Módulo Soporte	77-78-79-78	Rasca Bata p/ Vacío de ST1-ST2-S01-S02
SH1-SH4	Silo de Muestra 46.4m ³ /Fondo Cónico a 40° - Capacidad 205 Tn	PS	Plataforma de Servicio	93-14-15-16	Rasca Bata p/ Limpieza de S01-S02-S03-S04
S01-S02-S03-S04	Silo de Depósito 412.3m ³ /Fondo Cónico a 40° - Capacidad 1000 Tn	PV	Plataforma Voladora		
COB03	COB03	COB02	COB02	COB05	COB05
	DESIGNACION		DESIGNACION		DESIGNACION

DESIGNACIONES		Fecha	Numero	PROYECTO INTEGRADOR N°17	
Diseño	Revisión	Año 2017	F. Constr.	Plantas Integrales de Silos para	
Elab.	Rev.			Acopio y Conservación de Granos	
1008				UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	
				FR.VT. - ING.CIVIL	
				PLANO N° 3	



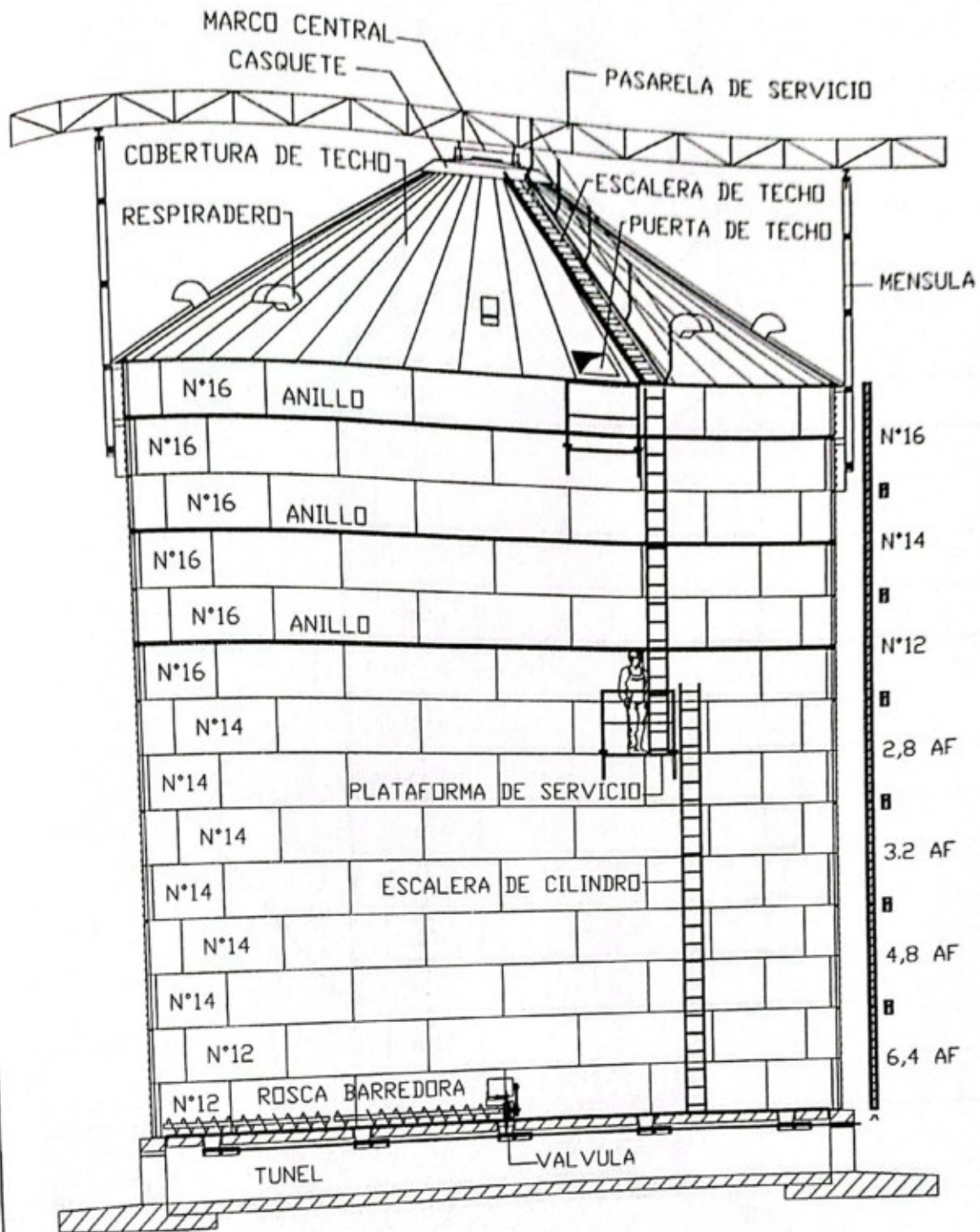
ST	Rejilla de Talva	T2	Roscas Batas de Interconexión	CI2	Ciclón de LI
SC	Grata Cubierta	T1	Rejilla Extracción Talva	CI3	Ciclón de DPH
TA	Torre Autoportante para Elevador o Cangilones	BR1-BR2-BR3-BR4	Roscas Barredoras p/ S31-S32-S33-S34	CI	Ciclón de PL1
CE-E3	Elevador a Cangilones- Capacidad 120 TN/H	CCM	Calento de Conados	IMP2	Impulsor Neumático de LI
LI	Limpieza de Granos- Capacidad 75 TN/H	PL1	Preimpulsor Neumático	IMP3	Impulsor Neumático de SECI
CI	Seccion de Faja continua- Capacidad 60 TN/H (Angulador)	DL	Descarga Lateral por Gravedad	T12-T13-T14-T15	Roscas Batas p/ Vacío de S31-S32-S33-S34
ST2	Silo de Temporal 24.4m7-Fondo Cónico a 40°- Capacidad 295 TN	H	Módulo Soporte	T11	Roscas Batas p/ Vacío de SECI
SH2	Silo de Reserva 24.4m7-Fondo Cónico a 43°- Capacidad 295 TN	PS	Poseretas de Servicio	T7-T8-T9-T10	Roscas Batas p/ Vacío de ST1-ST2-S31-S32
SD3-SD4	Silo de Depósito 24.2m7-Fondo Cónico a 43°- Capacidad 1450 TN	PV	Plataforma Volcadora	T3-T4-T5-T6	Roscas Batas p/ Llenado de S31-S32-S33-S34
DESIGNACION		CODIGO	DESIGNACION	CODIGO	DESIGNACION

OBSERVACIONES	Elaboró	Fecha	Nombre	PROYECTO INTEGRADOR N°17 Plantas Integrales de Silos para Acopia y Conservación de Granos
	Revisó	Año 2007	F. CHARRA	
E14 1200 Rev. - Tercer - Fig.	DENOMINACION Vista Longitudinal		Universidad Tecnológica Nacional F.R.V.T. - ING CIVIL	PLANO N° 4

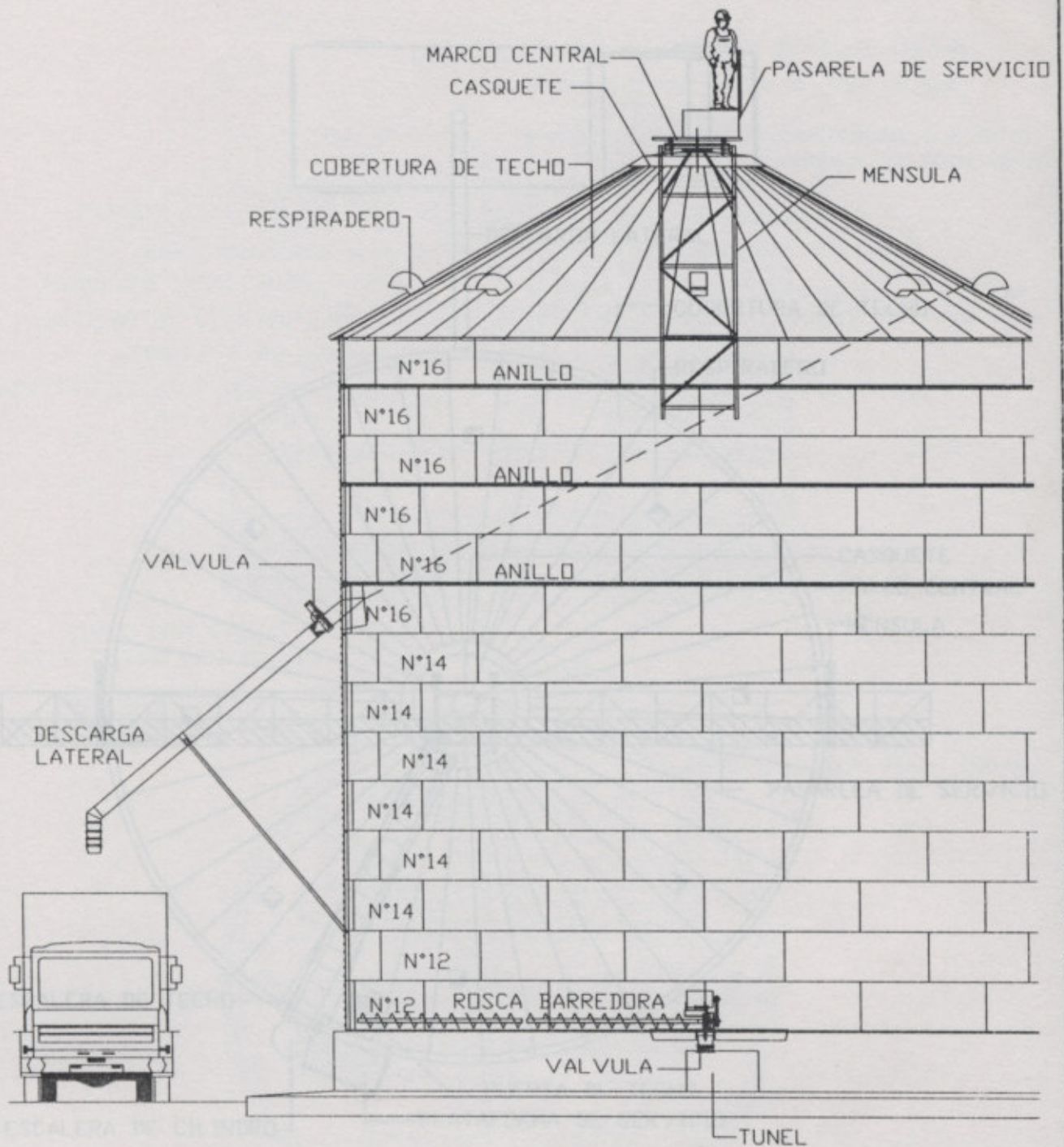


C12	Ciclón de L1
C11	Ciclón de IMP1
C1	Ciclón de PL1
IMP2	Impulsor Neumático de L1
IMP1	Impulsor Neumático de SEC1
T12-T13-T14-T15	Roscas Batea p/ Vaciado de SD1-SD2-SD3-SD4
T11	Roscas Batea p/ Vaciado de SEC1
T7-T8-T9-T10	Roscas Batea p/ Vaciado de ST1-ST2-SH1-SH2
T3-T4-T5-T6	Roscas Batea p/ Llenado de SD1-SD2-SD3-SD4
T2	Roscas Batea de Interconexión
T1	Redler Extracción Talva
BR1-BR2-BR3-BR4	Roscas Borredoras p/ SD1-SD2-SD3-SD4
CCM	Cabina de Conandas
PL1	Preinpiador Neumático
DL	Descarga Lateral por Gravedad
M	Ménsula Soporte
PS	Pasarelas de Servicio
PV	Plataforma Volcadora
RT	Rejilla de Talva
GC	Galpón Cubretalva
TA	Torre Autoportante para Elevador a Cangilones
E1-E2-E3	Elevador a Cangilones- Capacidad 120 TN/H
L1	Limpiadora de Granos- Capacidad 75 TN/H
SEC1	Secadora de Flujo continuo- Capacidad 60 TN/H (Ampliable)
ST1-ST2	Silo de Tempering Ø6,46m/7-Fondo Cónico a 40°- Capacidad 205 TN
SH1-SH2	Silo de Húmedo Ø6,46m/7-Fondo Cónico a 40°- Capacidad 205 TN
SD1-SD2-SD3-SD4	Silo de Depósito Ø12,92m/14- Capacidad 1450 TN
CODIGO	DESIGNACION

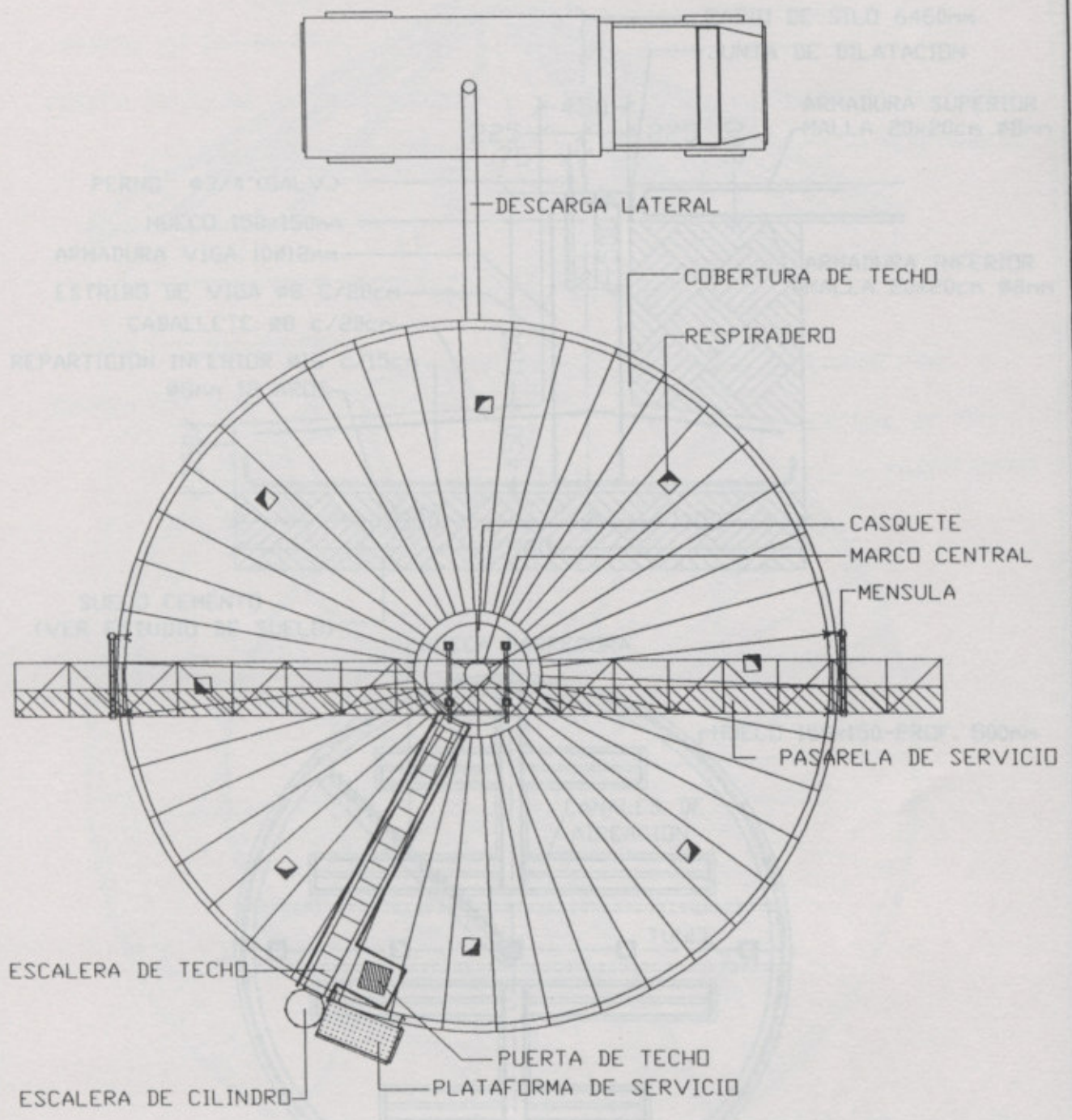
OBSERVACIONES	Fecha	Nombre	PROYECTO INTEGRADOR N°17 Plantas Integrales de Silos para Acopio y Conservación de Granos
Dibujó	Año 2007	F. CHARIA	
Revisó			UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL F.R.V.T. - ING. CIVIL
Aprobó			
Esc.	1:150		
Rev.	-		
Toler.	-		PLANO N°: 5
Rug	-		



OBSERVACIONES		Fecha	Nombre	PROYECTO INTEGRADOR N°17	
Dibujó		AÑO 2007	F. CHARIA	Plantas Integrales de Silos para Acoplo y Conservación de Granos	
Revisó					
Aprobó					
Esc.				DENOMINACIÓN	
Rev.				Vista de Silo ϕ 12,92m/14	
Toler.				Fondo Plano	
Rug.				Capacidad 1450 TN	
				Universidad Tecnológica Nacional	
				F.R.V.T. - ING. CIVIL	
				PLANO N° 6-A	



OBSERVACIONES	Fecha	Nombre	PROYECTO INTEGRADOR N°17 Plantas Integrales de Silos para Acopio y Conservación de Granos
Dibujó	Año 2007	F. CHARÍA	
Revisó			
Aprobó			
Esc. -	DENOMINACIÓN		Universidad Tecnológica Nacional
Rev. -	Vista de Silo \varnothing 12,92m/14 Fondo Plano Capacidad 1450 TN		
Toler. -			F.R.V.T. - ING. CIVIL
Rug.			PLANO N°: 6-B



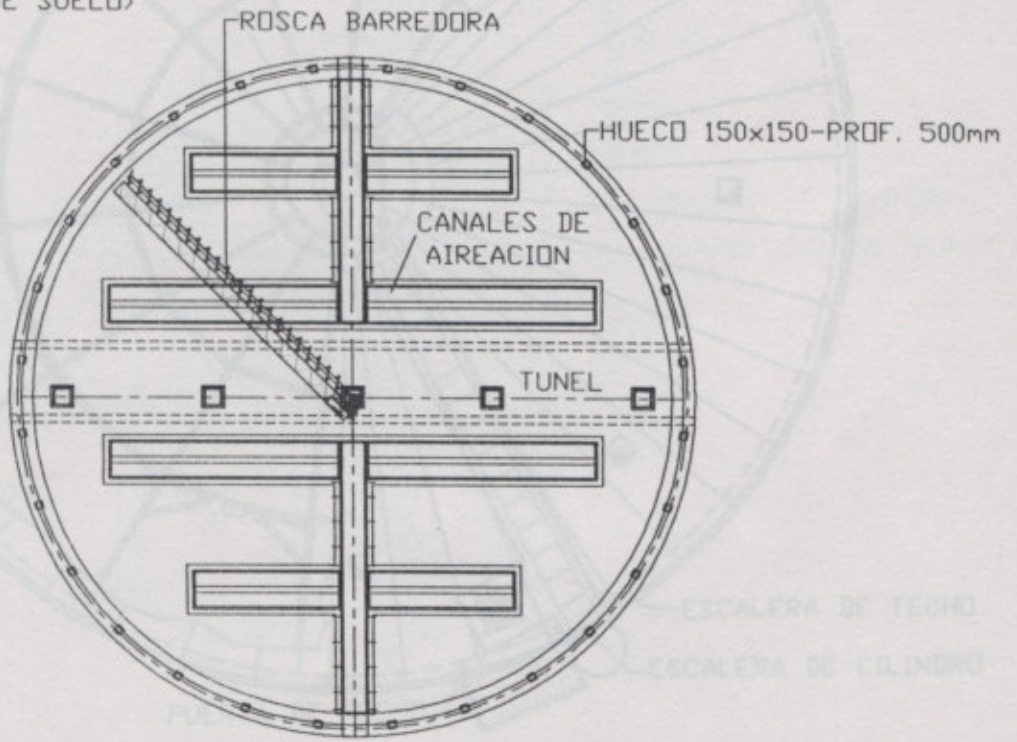
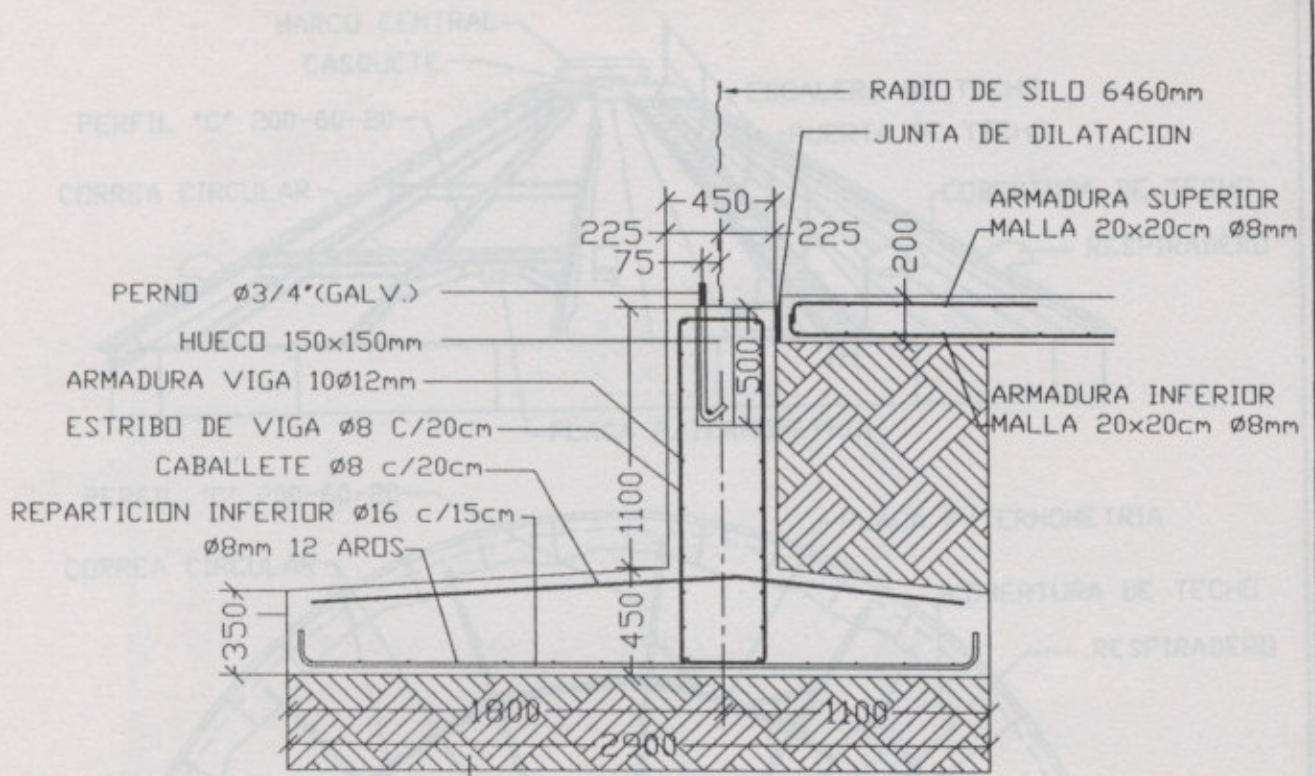
OBSERVACIONES

	Fecha	Nombre
Dibujó	Año 2007	F. CHARIA
Revisó		
Aprobó		
Esc.		
Rev.		
Toler.		
Rug.		

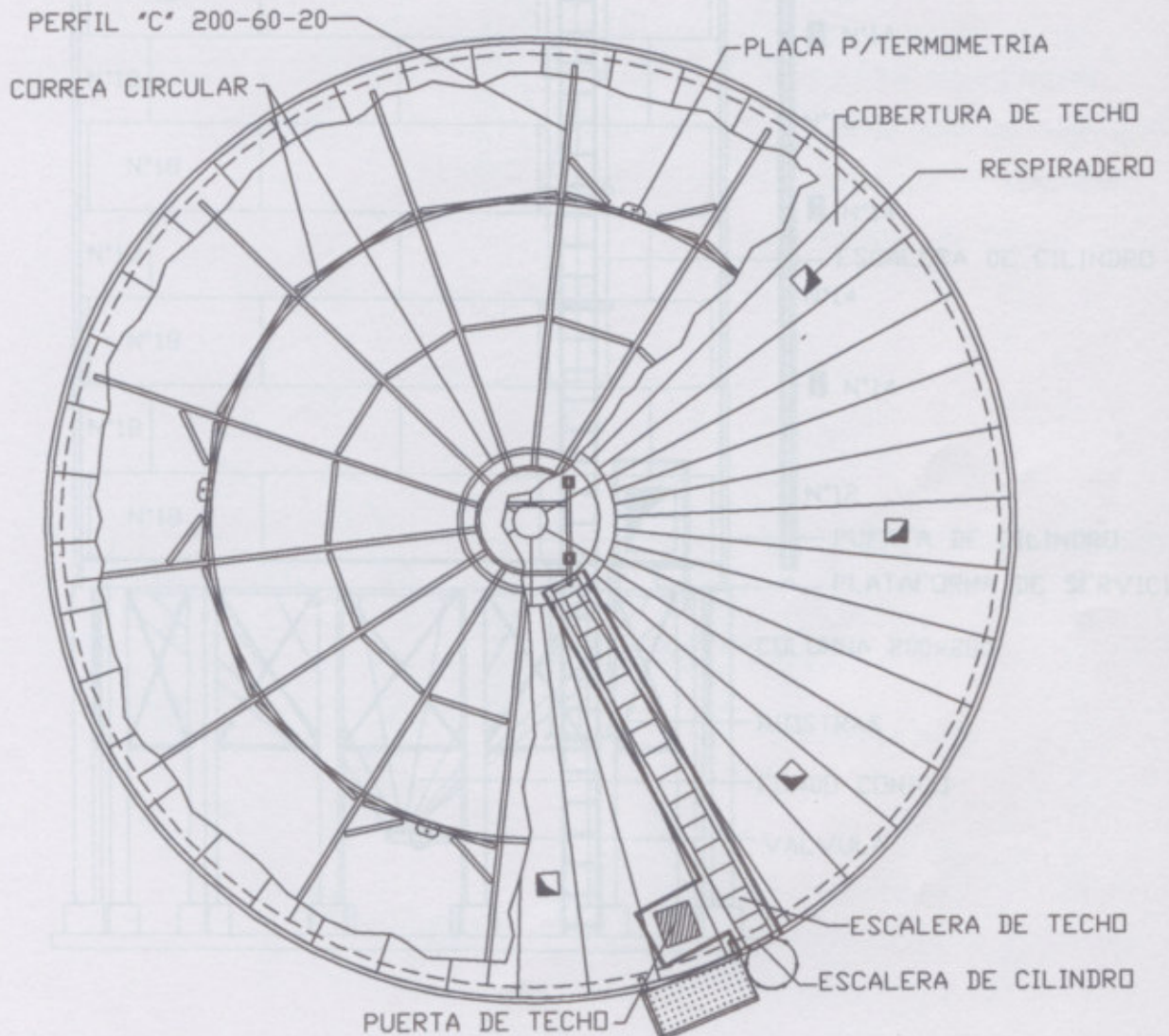
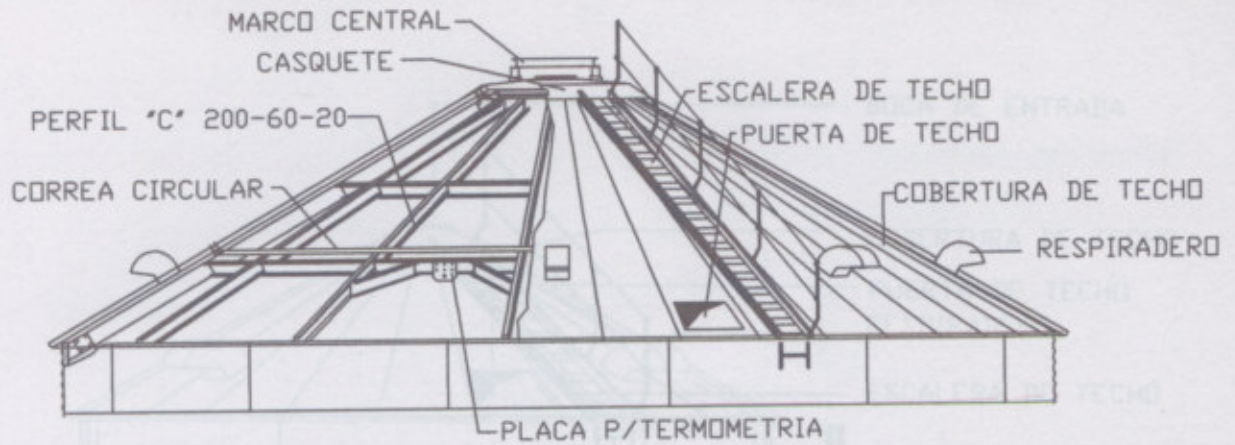
PROYECTO INTEGRADOR N°17
Plantas Integrales de Silos para
Acopio y Conservación de Granos

DENOMINACIÓN
Vista de Silo \varnothing 12,92m/14
Fondo Plano
Capacidad 1450 TN

Universidad Tecnológica
Nacional
F.R.V.T. - ING. CIVIL
PLANO N°: 6-C

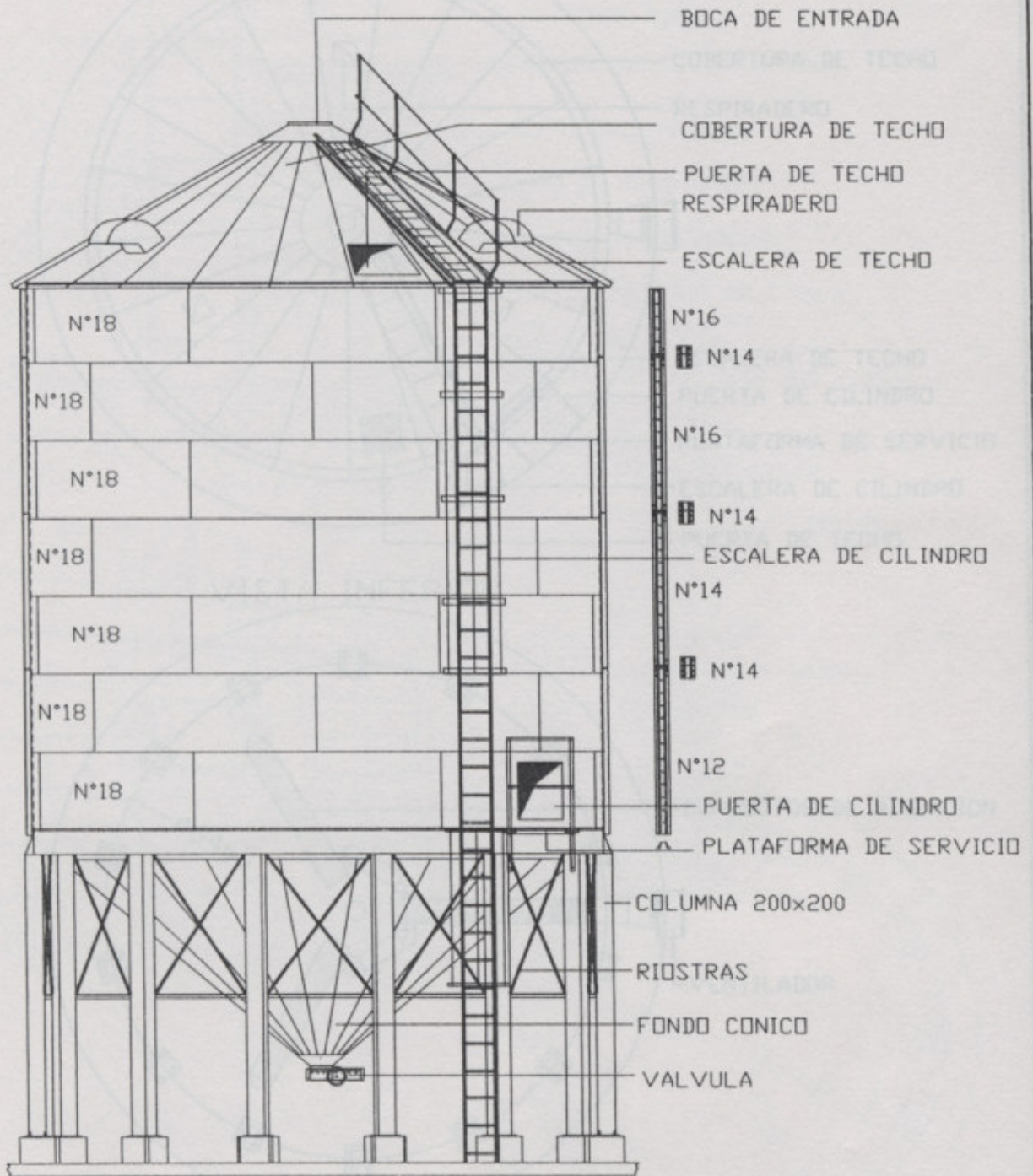


OBSERVACIONES		Fecha	Nombre	PROYECTO INTEGRADOR N°17 Plantas Integrales de Silos para Acopio y Conservación de Granos	
	$\sigma_t = 1 \text{ KG/cm}^2$	Dibujó	Año 2007		F. CHARÍA
	H*A* H-21	Revisó			
		Aprobó			
	Esc.	DENOMINACIÓN		Universidad Tecnológica Nacional F.R.V.T. - ING. CIVIL	
	Rev.	Base para Silo ϕ 12,92m/14			
	Toler.	Fondo Plano			
	Rug.	Capacidad 1450 TN		PLANO N°: 6-D	



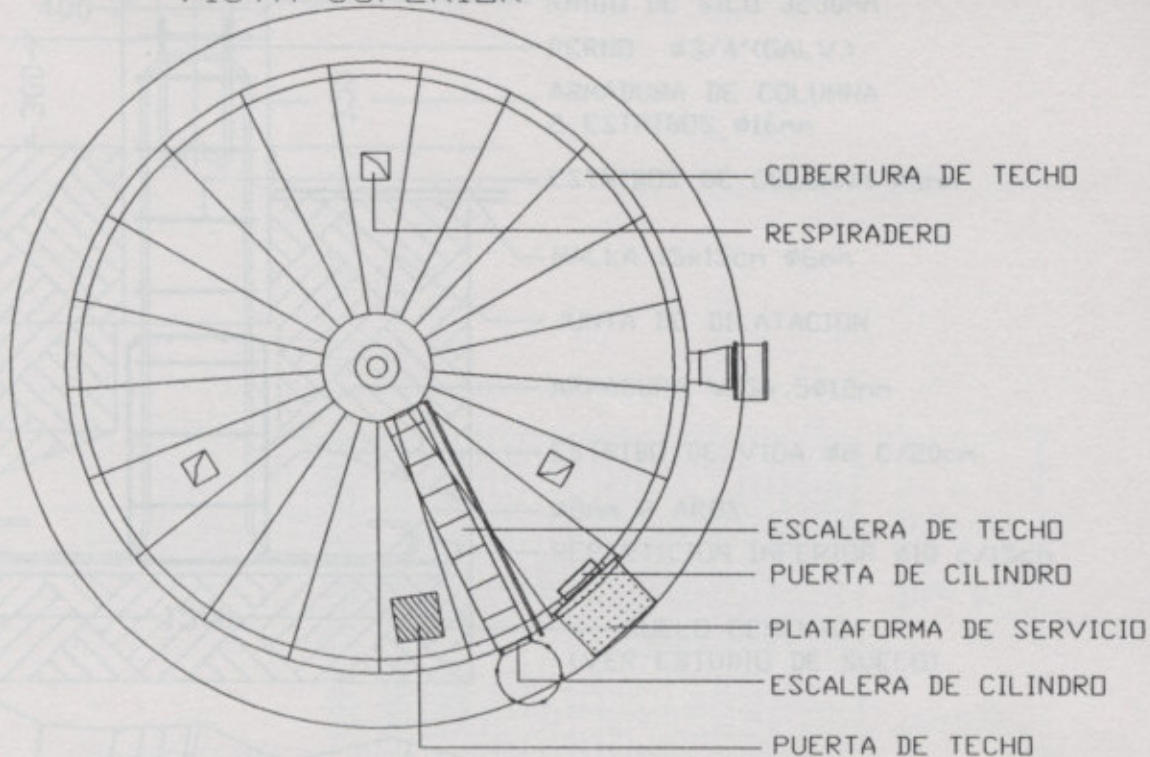
OBSERVACIONES	Fecha	Nombre	PROYECTO INTEGRADOR N°17 Plantas Integrales de Silos para Acopio y Conservación de Granos	
	Dibujó	Año 2007		F. CHARÍA
	Revisó			
	Aprobó			
Esc.	DENOMINACIÓN		Universidad Tecnológica Nacional	
Rev.	Estructura de Techo de Silo ϕ 12,92m			
Toler.			F.R.V.T. - ING. CIVIL PLANO N° 6-E	
Rug.				

VISTA SUPERIOR

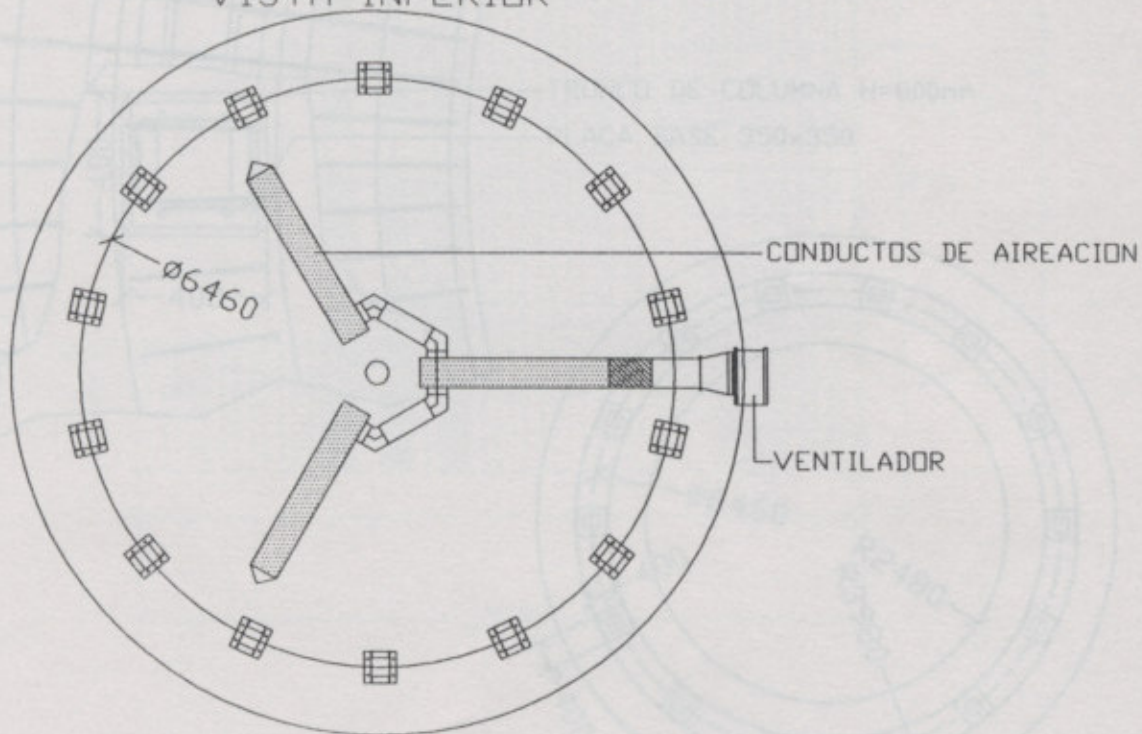


OBSERVACIONES	Fecha	Nombre	PROYECTO INTEGRADOR N°17 Plantas Integrales de Silos para Acopio y Conservación de Granos
Dibujó	Año 2007	F. CHARIA	
Revisó			
Aprobó			
Esc.	DENOMINACIÓN		Universidad Tecnológica Nacional
Rev.	Vista Silo Ø 6,46m/7 Fondo Cónico Suspendingo a 40° Capacidad 205 TN		
Toler.			F.R.V.T. - ING. CIVIL
Rug.			PLANO N°: 7-A

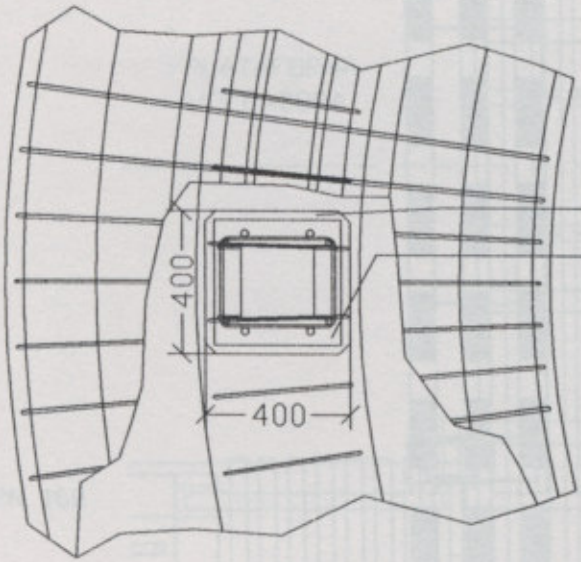
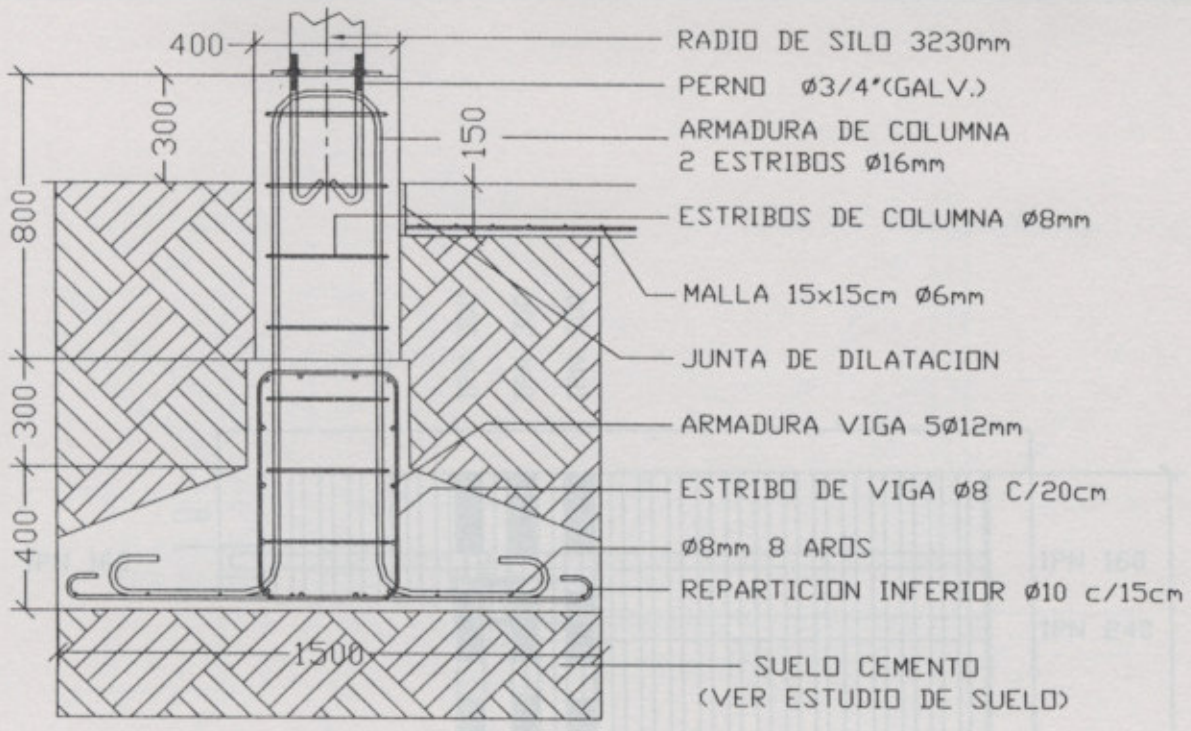
VISTA SUPERIOR



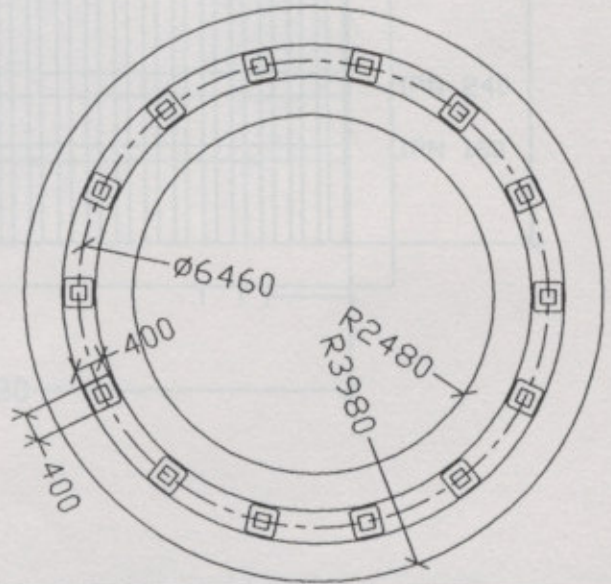
VISTA INFERIOR



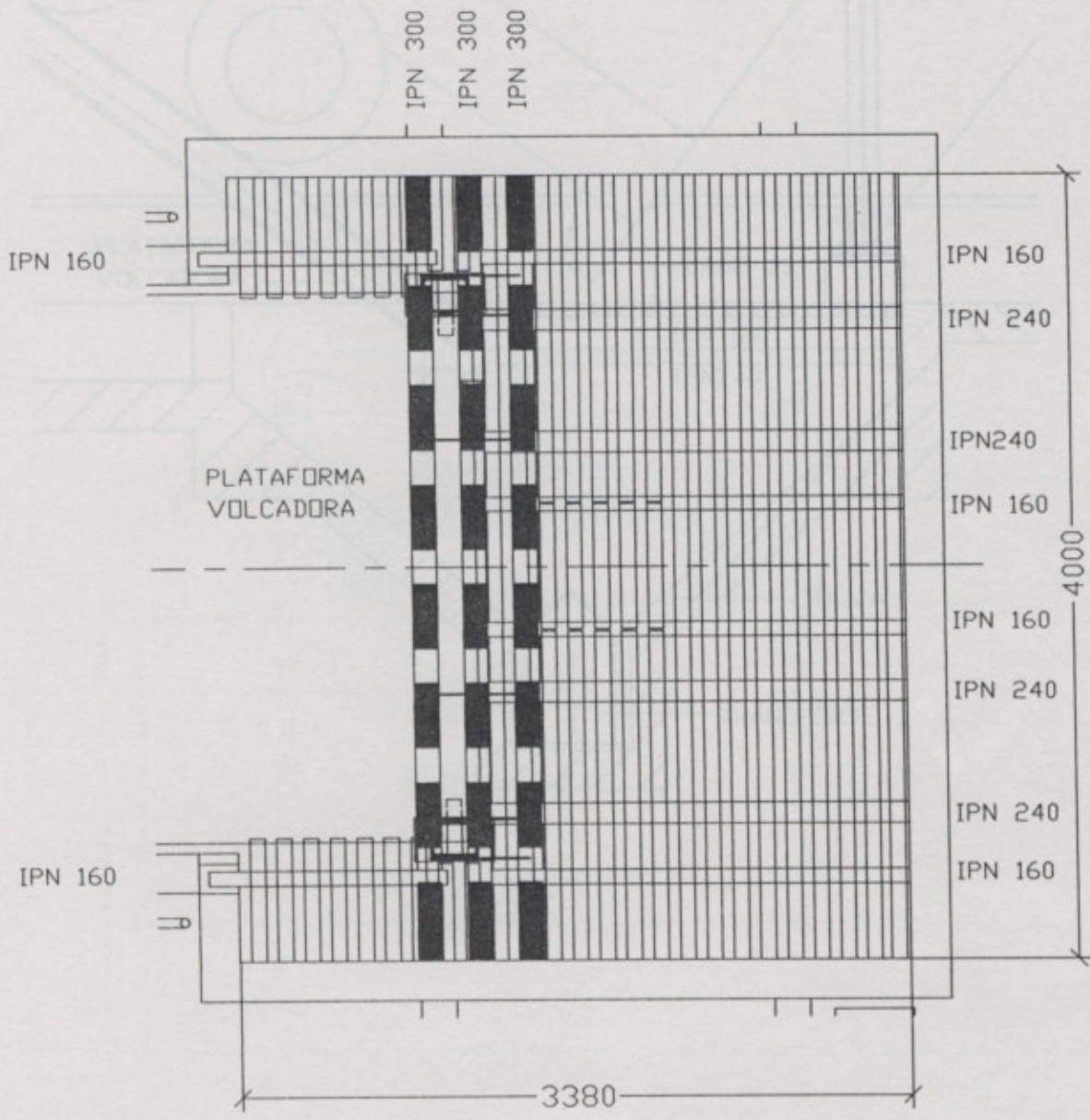
OBSERVACIONES	Fecha	Nombre	PROYECTO INTEGRADOR N°17 Plantas Integrales de Silos para Acopio y Conservación de Granos
Dibujó	Año 2007	F. CHARÍA	
Revisó			
Aprobó			
Esc.	DENOMINACIÓN		Universidad Tecnológica Nacional
Rev.	Vistas Silo \varnothing 6,46m/7 Fondo Cónico Suspendingo a 40° Capacidad 205 TN		
Toler.			F.R.V.T. - ING. CIVIL
Rug.			PLANO N°: 7-B



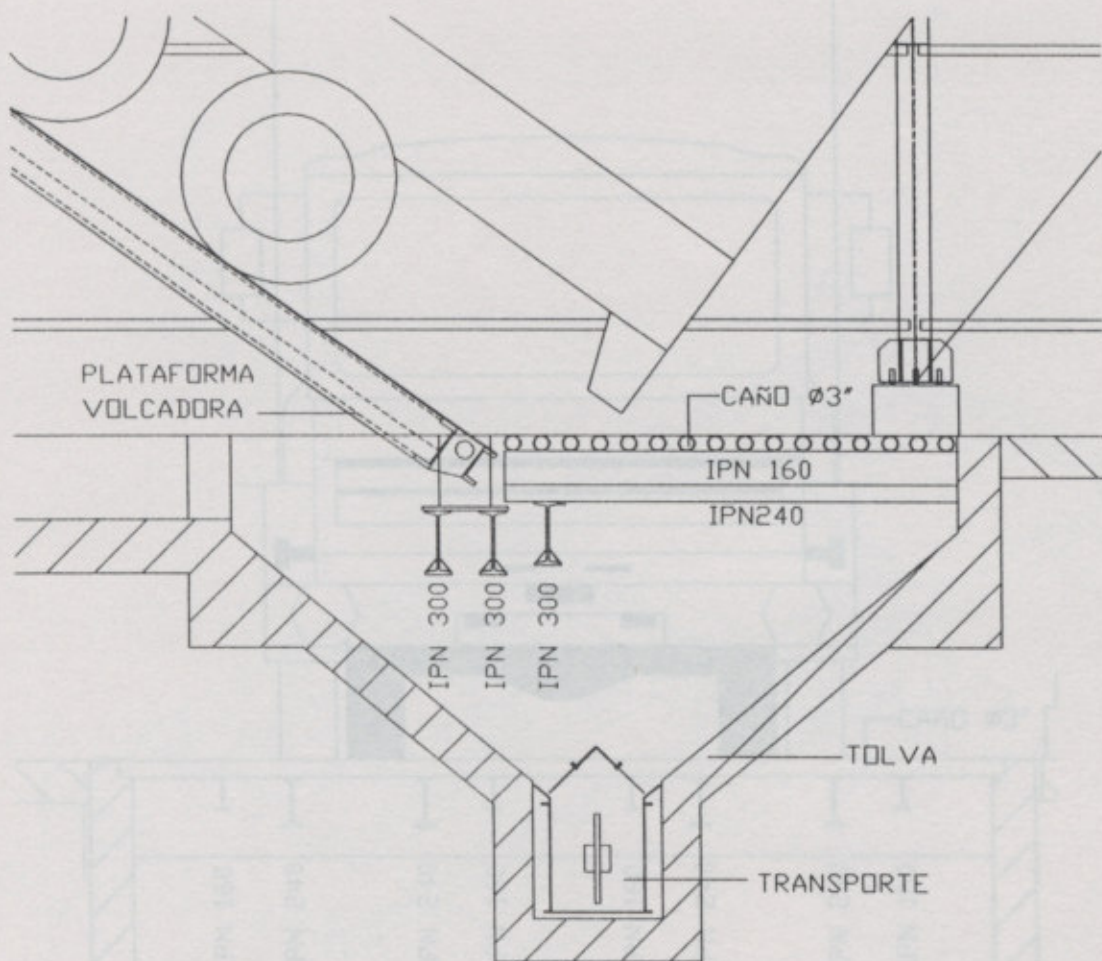
TRONCO DE COLUMNA H=800mm
 PLACA BASE 350x350



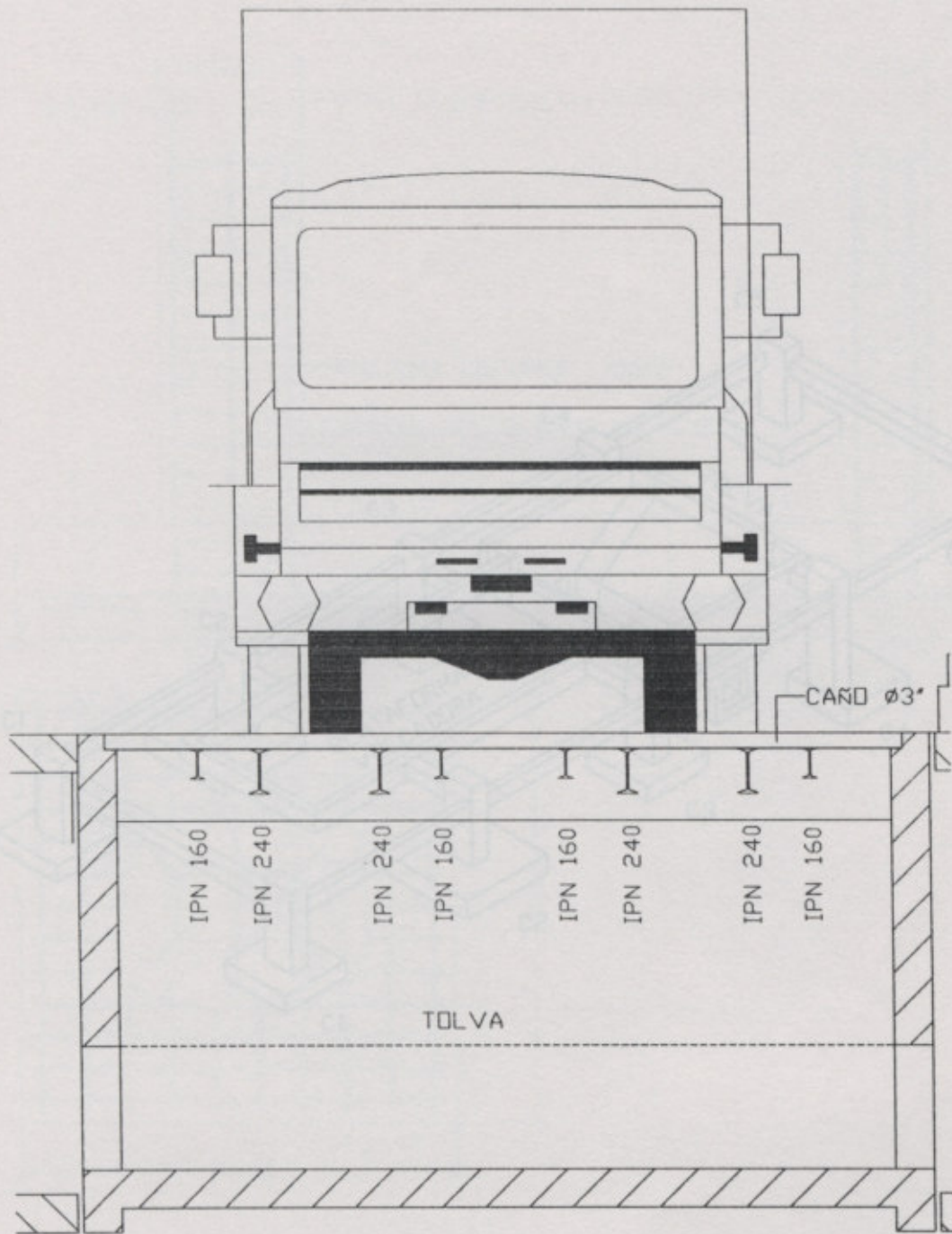
OBSERVACIONES $\sigma_t = 1 \text{ KG/cm}$ H*A* H-21	Fecha	Año 2007	Nombre	F. CHARÍA	PROYECTO INTEGRADOR N°17 Plantas Integrales de Silos para Acopio y Conservación de Granos
	Dibujó				
	Revisó				
	Aprobó				
Esc.	DENOMINACIÓN			Universidad Tecnológica Nacional F.R.V.T. - ING. CIVIL	
Rev.	Base para Silo ϕ 6,46m/7 Fondo Cónico Suspending a 40° Capacidad 205 TN				
Toler. Rug.					
					PLANO N°: 7-C



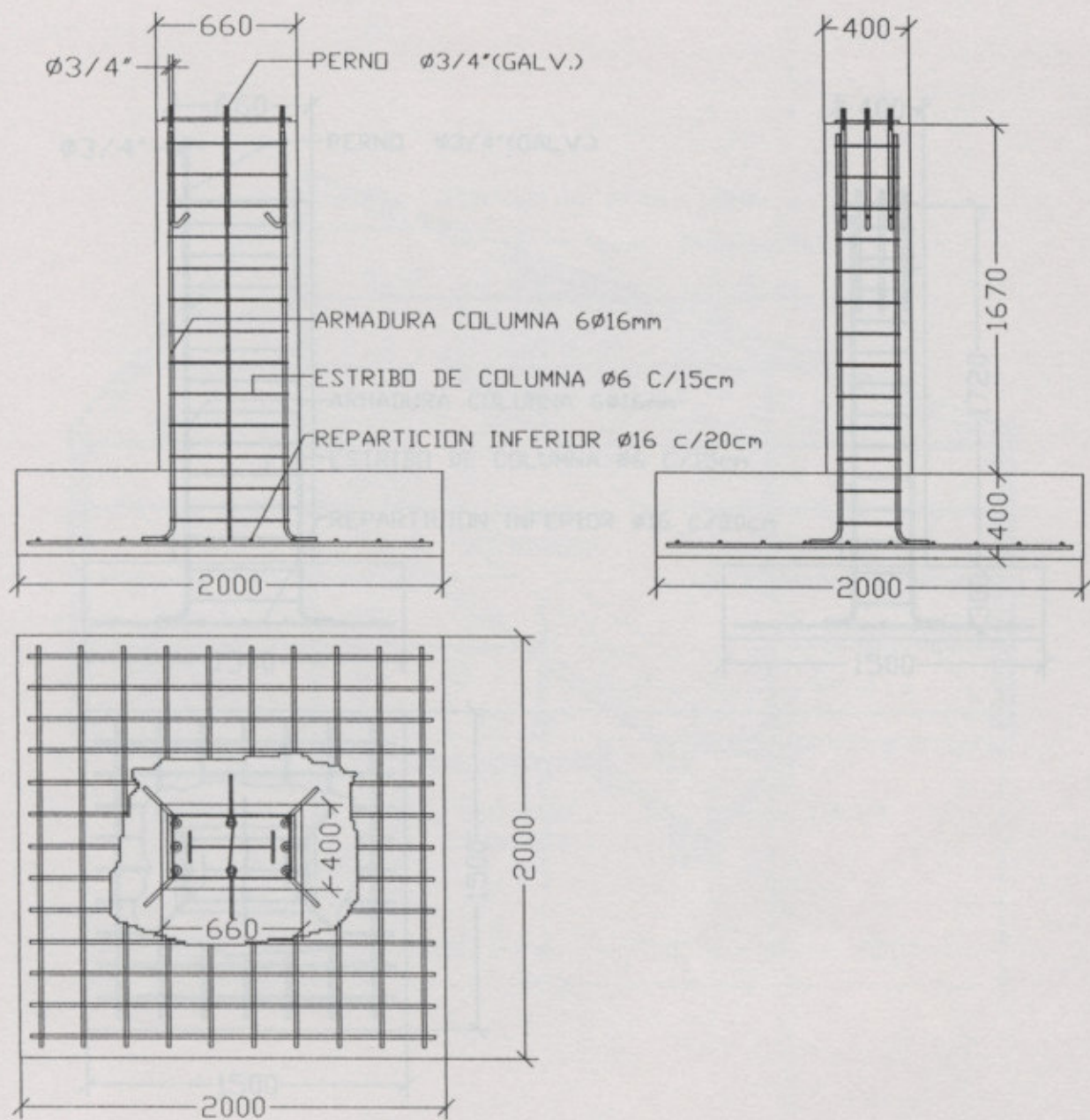
OBSERVACIONES	Fecha	Nombre	PROYECTO INTEGRADOR N°17 Plantas Integrales de Silos para Acopio y Conservación de Granos	
	Dibujó	AÑO 2007		F. CHARÍA
	Revisó			
	Aprobó			
Esc.	DENOMINACIÓN		Universidad Tecnológica Nacional F.R.V.T. - ING. CIVIL	
Rev.	Rejilla detolva			
Toler.	Vista en planta			
Rug.			PLANO N°: 8-A	



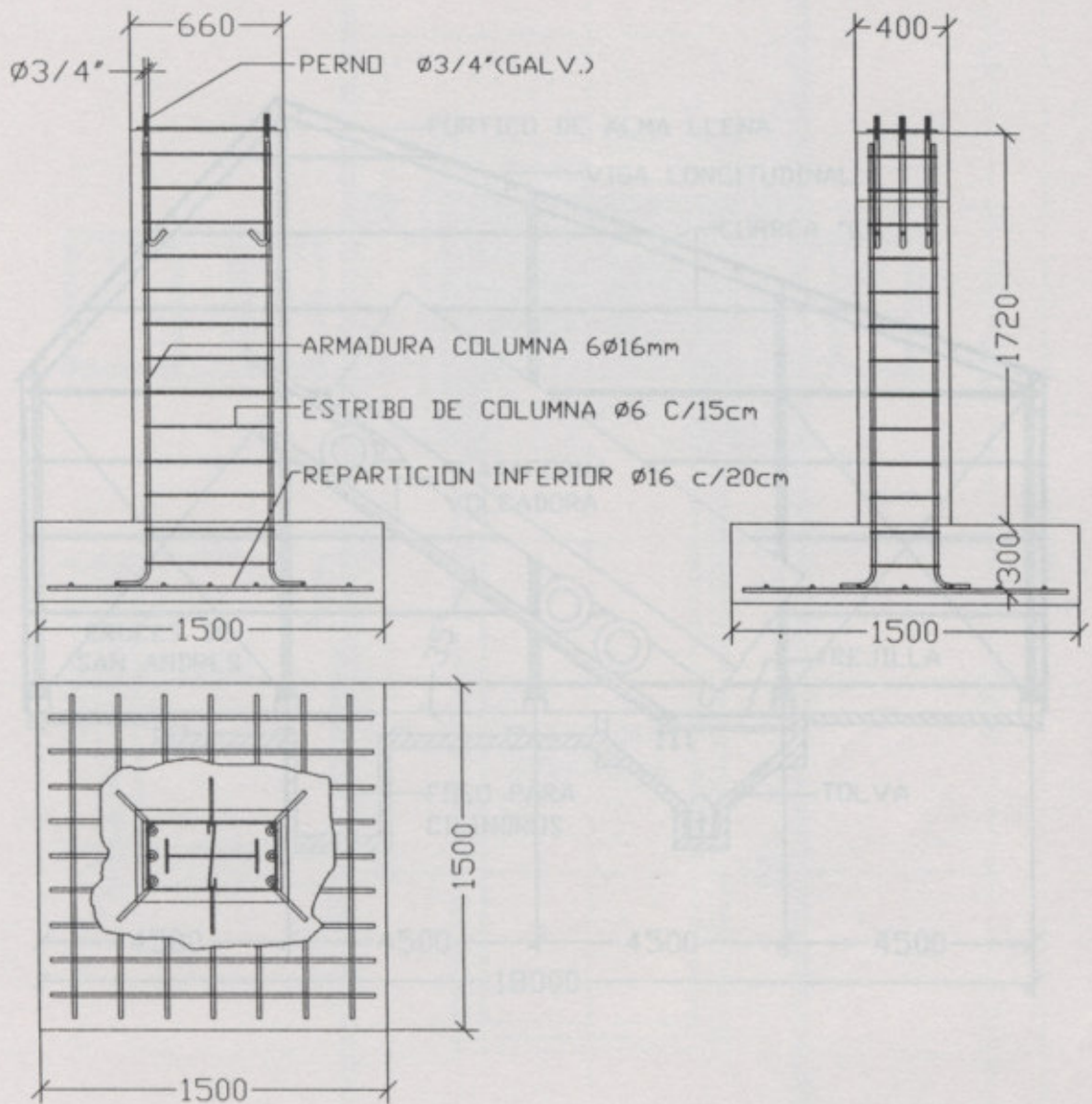
OBSERVACIONES		Fecha	Nombre	PROYECTO INTEGRADOR N°17 Plantas Integrales de Silos para Acopio y Conservación de Granos
	Dibujó	Año 2007	F. CHARÍA	
	Revisó			
	Aprobó			
	Esc.	DENOMINACIÓN		Universidad Tecnológica Nacional F.R.V.T. - ING. CIVIL
	Rev.	Rejilla de tolva		
	Toler.	Corte		
	Rug.			PLANO N°: 8-B



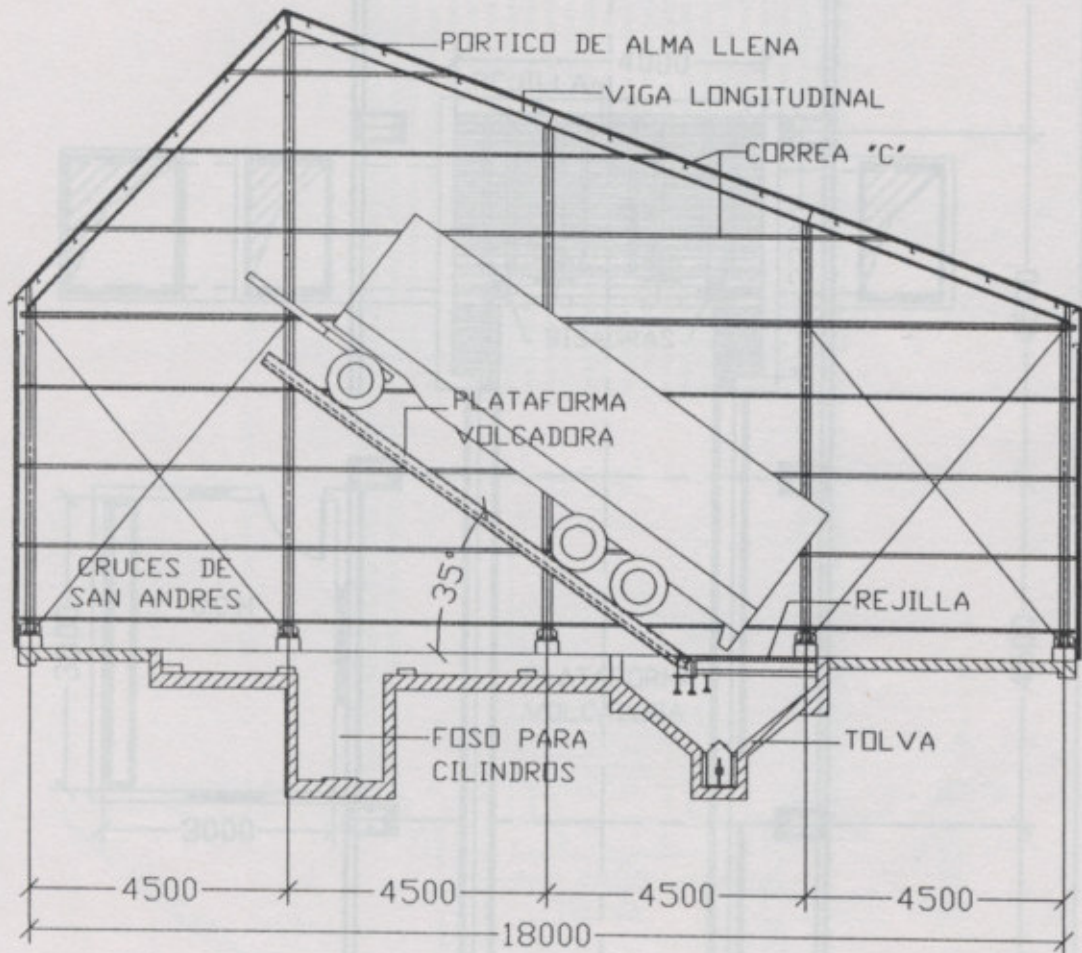
OBSERVACIONES		Fecha	Nombre	PROYECTO INTEGRADOR N°17 Plantas Integrales de Silos para Acopio y Conservación de Granos
	Dibujó	Año 2007	F. CHARIA	
	Revisó			
	Aprobó			
	Esc.	DENOMINACIÓN Rejilla de Tolva Corte Transversal		Universidad Tecnológica Nacional F.R.V.T. - ING. CIVIL
	Rev.			
	Toler.			
	Rug.			PLANO N°: 8-C



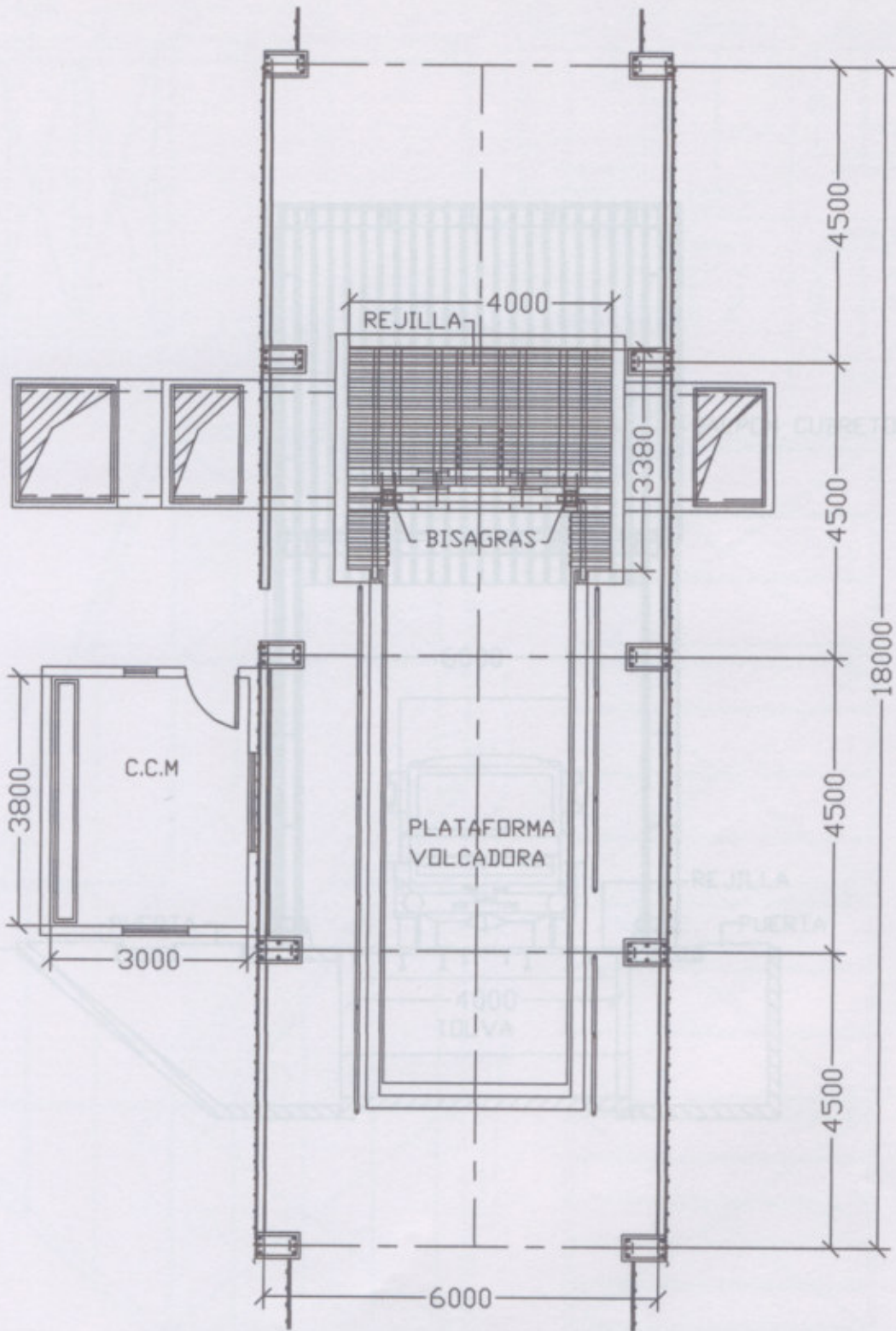
OBSERVACIONES		Fecha	Nombre	PROYECTO INTEGRADOR N°17 Plantas Integrales de Silos para Acopio y Conservación de Granos
	Dibujó	Año 2007	F. CHARIA	
	Revisó			
	Aprobó			
	Esc.	DENOMINACIÓN		Universidad Tecnológica Nacional F.R.V.T. - ING. CIVIL
	Rev.	Galpón Cubretolva		
	Toler.	Base de Pórtico alto		
	Rug.			PLANO N°: 9-B



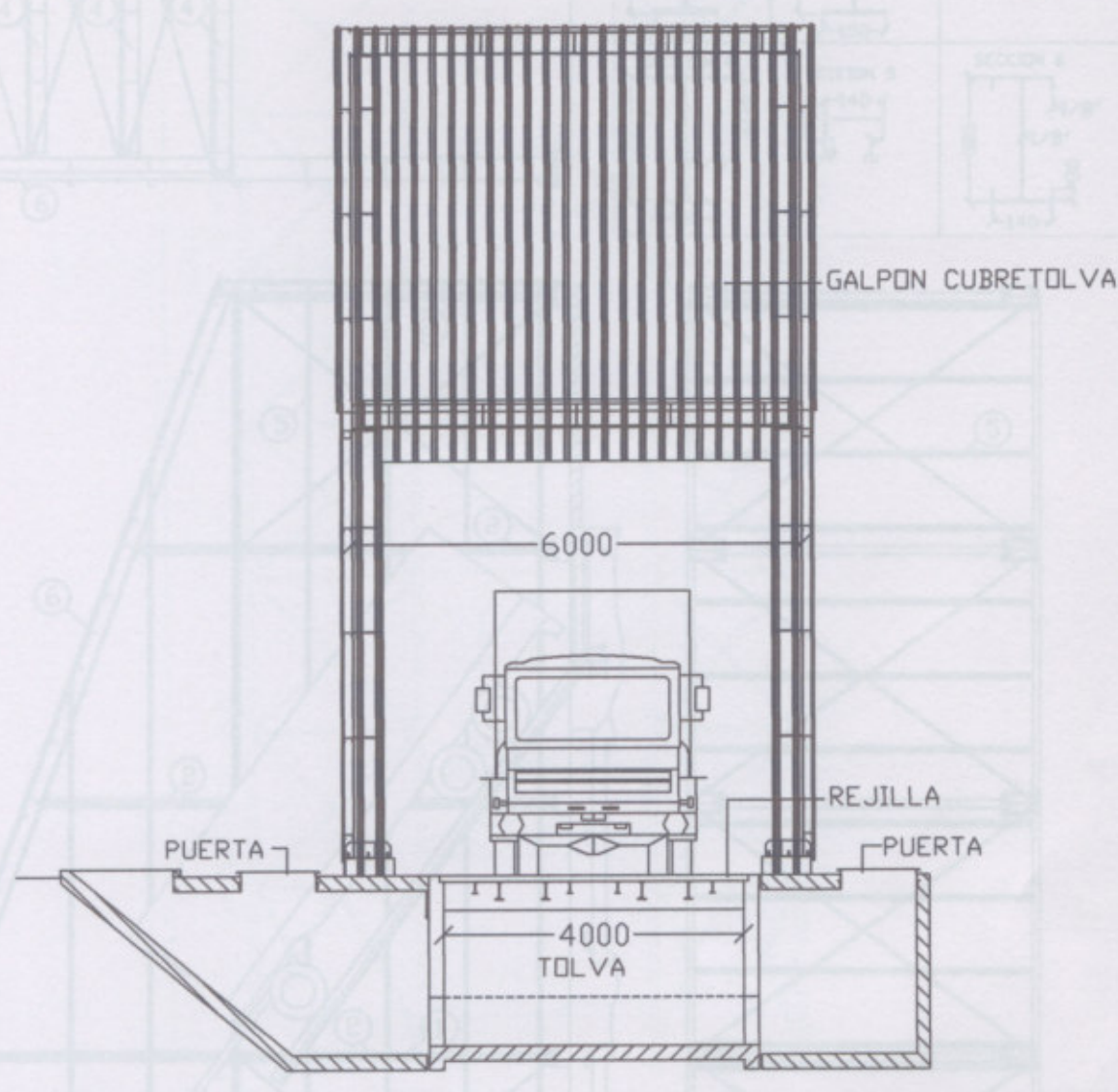
OBSERVACIONES	Fecha	Nombre	PROYECTO INTEGRADOR N°17 Plantas Integrales de Silos para Acopio y Conservación de Granos
Dibujó	Año 2007	F. CHARÍA	
Revisó			
Aprobó			
Esc.	DENOMINACIÓN		Universidad Tecnológica Nacional
-			
Rev.	Galpón Cubretolva Base de Pórticos bajos		F.R.V.T. - ING. CIVIL
-			
Toler.			PLANO N°: 9-C
Rug.			



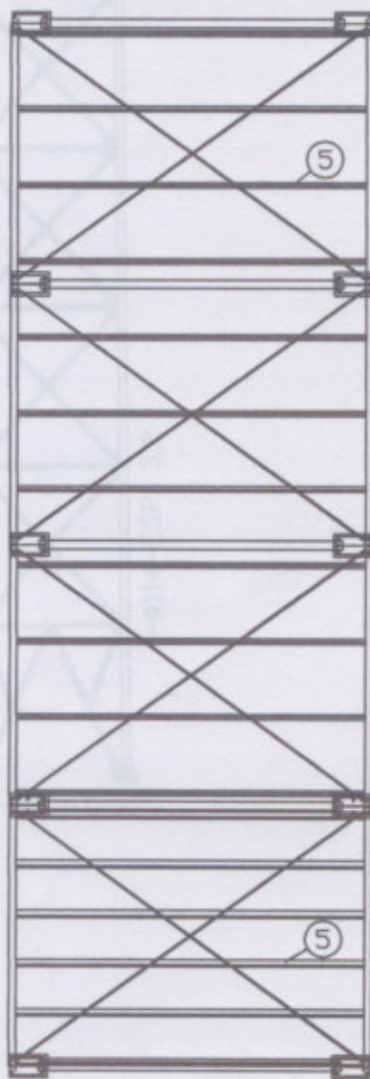
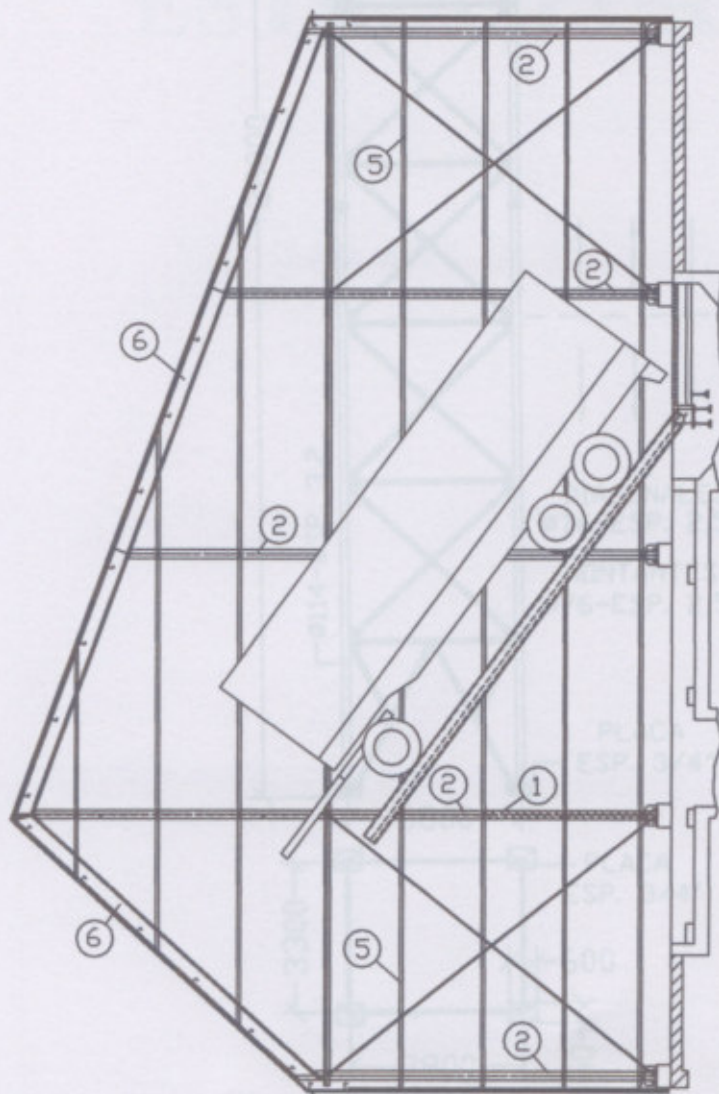
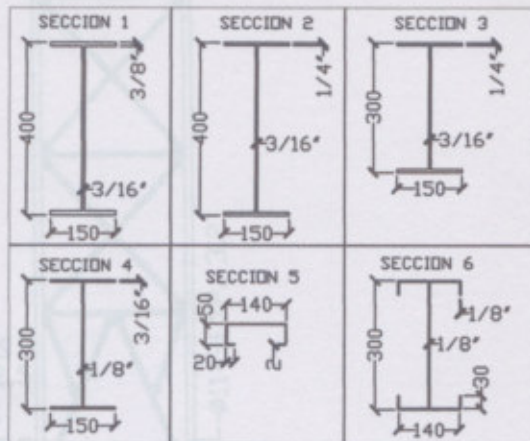
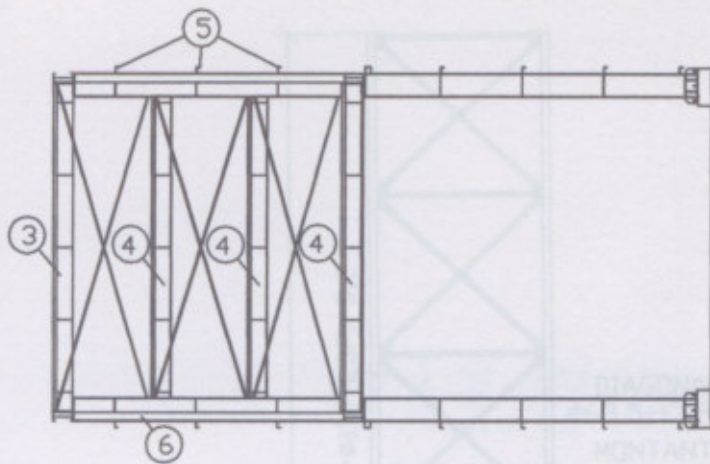
OBSERVACIONES		Fecha	Nombre	PROYECTO INTEGRADOR N°17 Plantas Integrales de Silos para Acopio y Conservación de Granos			
	Dibujó	Año 2007	F. CHARÍA				
	Revisó						
	Aprobó			DENOMINACIÓN Galpón Cubretolva Corte longitudinal			
	Esc.					Universidad Tecnológica Nacional F.R.V.T. - ING. CIVIL	
	Rev.						
Toler.							
Rug.			PLANO N°: 9-D				



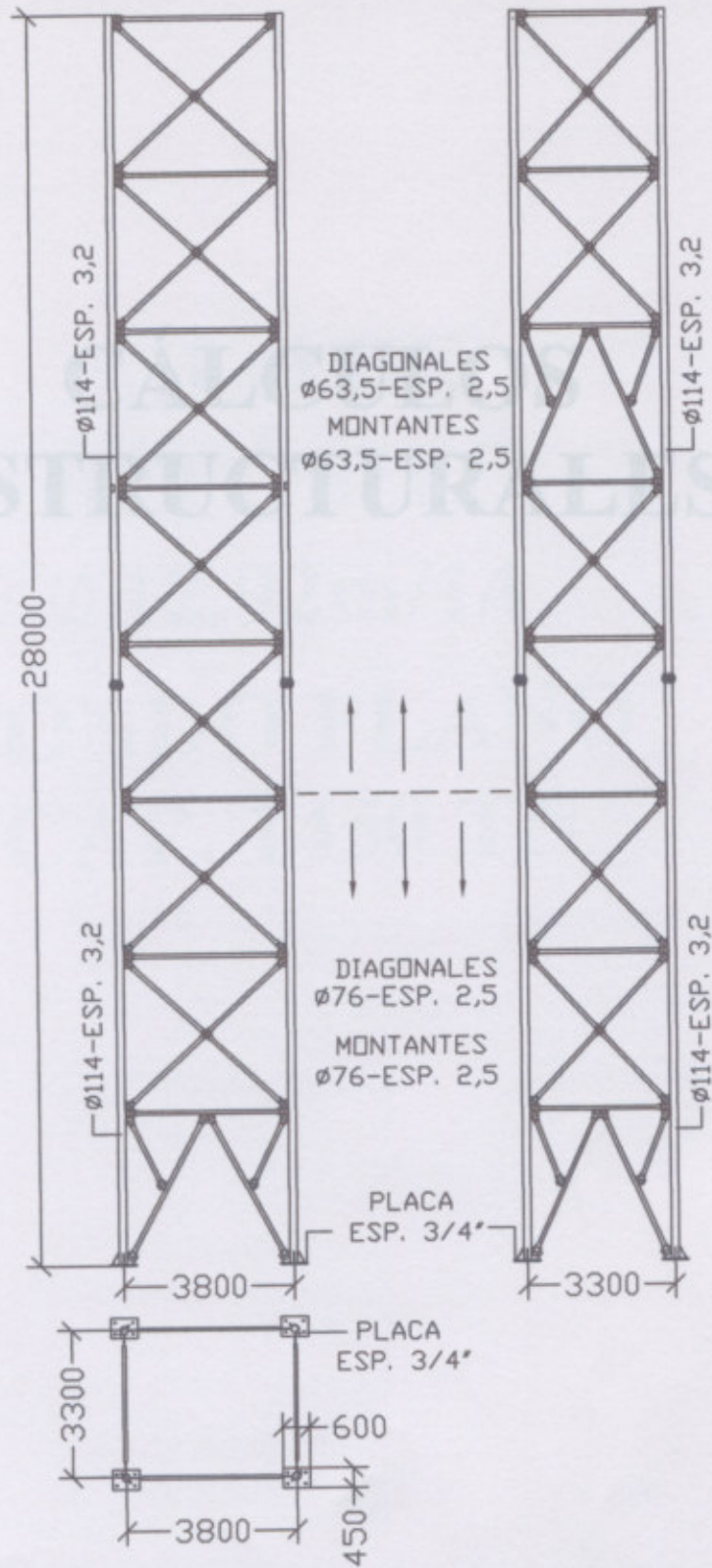
OBSERVACIONES	Fecha	Nombre	PROYECTO INTEGRADOR N°17 Plantas Integrales de Silos para Acopio y Conservación de Granos
	Dibujó	Año 2007 F. CHARIA	
	Revisó		
	Aprobó		
Esc.	DENOMINACIÓN		Universidad Tecnológica Nacional
Rev.	Galpón Cubretolva Vista en planta		
Toler.			F.R.V.T. - ING. CIVIL PLANO N° 9-E
Rug.			



OBSERVACIONES		Fecha	Nombre	PROYECTO INTEGRADOR N°17 Plantas Integrales de Silos para Acopio y Conservación de Granos
	Dibujó	Año 2007	F. CHARÍA	
	Revisó			
	Aprobó			
Esc.	-	DENOMINACIÓN Galpón Cubretolva Vista Frontal		Universidad Tecnológica Nacional F.R.V.T. - ING. CIVIL
Rev.	-			
Toler. Rug.	-			
				PLANO N°: 9-F



OBSERVACIONES	Fecha	Nombre	PROYECTO INTEGRADOR N°17 Plantas Integrales de Silos para Acopio y Conservación de Granos
	Dibujó	Año 2007 F. CHARIA	
	Revisó		
	Aprobó		
Esc.	DENOMINACIÓN Galpón Cubretolva Estructura		Universidad Tecnológica Nacional F.R.V.T. - ING. CIVIL
Rev.			
Toler. Rug.			
			PLANO N°: 9-G



OBSERVACIONES	Fecha	Nombre	PROYECTO INTEGRADOR N°17 Plantas Integrales de Silos para Acopio y Conservación de Granos	
	Dibujó	Año 2007		F. CHARFA
	Revisó			
	Aprobó			
Esc.	DENOMINACIÓN		Universidad Tecnológica Nacional	
Rev.	Torre Autoportante para Elevador a Cangilones			
Toler.			F.R.V.T. - ING. CIVIL PLANO N°: 10	
Rug.				

**CÁLCULOS
ESTRUCTURALES**

\varnothing 12,92m/14

FONDO PLANO

CAP. 1450 TN

CÁLCULO DE SILO PLANO DIÁMETRO 12,92m/14 FILAS

PARAMETROS DE CÁLCULO

D=	Diámetro del silo		12,92 m
F=	Sección transversal del silo		131,10 m ²
U=	Perímetro del silo		40,59 m
Inclinación del techo =	28 °	HT=	3,43 m
Altura de cilindro=	12,65 m		
Inclinación del cono =			0,50 m
γ=	Peso específico		900 KG/m ³
	Angulo de reposo		30 °
	Angulo de fricción	30 =	18 °
	Angulo de fricción	30 =	22,5 °
μ _{ce}	Coefficiente	18 =	0,3249
μ _{cf}	Coefficiente	22,5 =	0,4142

SILO DE DEPÓSITO

Ø 12,92m/14

**FONDO PLANO
CAP. 1450 TN**

RELACION ENTRE LA CARGA HORIZONTAL Y VERTICAL

λ_e=

λ_f=

VOLUMEN DEL SILO Y CAPACIDAD

Techo= FxH/3=	15	m ³
Cilindro= FxH=	1658	m ³
Cono FxH/3=	9	m ³
Volumen total=	1809	m ³
Capacidad a 0,8TN/m ³	1447	TN

CARGAS PARA PROFUNDIDADES INFINITAS

Valores de presiones máximas

P _w máx=γ·βL/2=	2584	KG/m ²
Durante el llenado		
P _h máx=P _w máx/μ _{cf} =	6238	KG/m ²
P _v máx=P _h máx/λ _f =	12477	KG/m ²
Durante el vaciado		
P _h máx=P _w máx/μ _{ce} =	7953	KG/m ²
P _v máx=P _h máx/λ _e =	7953	KG/m ²

CARGAS PARA PROFUNDIDADES FINITAS

Valores de Z₀

P/ el llenado P _w máx/γ=	Z ₀ =	15,60 m
Del vaciado P _v máx/γ=	Z ₀ =	9,94 m

CÁLCULO DE SILÓ PLANO DIÁMETRO 12,92m/14 FILAS

PARÁMETROS DE CÁLCULO

D=	Diámetro del silo				12,92 m
F=	Sección transversal del silo				131,10 m ²
U=	Perímetro del silo				40,59 m
Inclinación del techo =	28 °	HT=	3,43 m		
Altura de cilindro=	12,65 m				
Inclinación del cono =	0 °	HC=	0,00 m		
γ=	Peso específico del material ensilado				800 KG/m ³
	Ángulo de frotamiento interno				30 °
	Ángulo de frotamiento en el vaciado 0,6x =	30 =			18 °
	Ángulo de frotamiento en el llenado 0,75x =	30 =			22,5 °
μe=	Coefficiente de frotamiento en el vaciado= tg	18 =			0,3249
μf=	Coefficiente de frotamiento en el llenado= tg	22,5 =			0,4142

RELACION ENTRE LA CARGA HORIZONTAL Y VERTICAL

λe=	Para vaciado=	1
λf=	Para llenado=	0,5

VOLUMEN DEL SILO Y CAPACIDAD

Techo= FxH ² /3=	150 m ³
Cilindro=FxH=	1658 m ³
Cono FxH ¹ /3=	0 m ³
Volumen total=	1809 m ³
Capacidad a 0,8TN/m ³	1447 TN

CARGAS PARA PROFUNDIDADES INFINITAS

Valores de presiones máximas

Pw _{máx} =γ.F/U=	2584 KG/m ²
<u>Durante el llenado</u>	
Ph _{máx} =Pw _{máx} /μf=	6238 KG/m ²
Pv _{máx} =Ph _{máx} /λf=	12477 KG/m ²
<u>Durante el vaciado</u>	
Ph _{máx} =Pw _{máx} /μe=	7953 KG/m ²
Pv _{máx} =Ph _{máx} /λe=	7953 KG/m ²

CARGAS PARA PROFUNDIDADES FINITAS

Valores de Zo

P/ el llenado Pv _{máx} /γ=	Zo=	15,60 m
P/el vaciado Pv _{máx} /γ=	Zo=	9,94 m

SILO PLANO DIÁMETRO 12,92m/14

D= 12,92 m

DETERMINACION DE CARGAS A DISTINTAS PROFUNDIDADES

LLENADO	
Pvf=	12,477 t/m ²
Phf=	6,238 t/m ²
Pw=	2,584 t/m ²

VACIADO	
Pve=	7,953 t/m ²
Phc=	7,953 t/m ²
Pw=	2,584 t/m ²

H_{TECHO/3} 1,145 m
 Z0f LLENADO 15,60
 Z0e VACIADO 9,94
 ALTO DE CHAPA 0,9 m
 H_{CONO} 0,00 m
 H_{CHAPA INCLINADA} 0 m

VIROLA	LLENADO						VACIADO										
	PROF. Zmáx	PROF. Zmedia	Zmáx/Z0f LLENADO	TITAF	Pvf	Phf	Pwf	Zmáx/Z0e VACIADO	TITAE	Pe	Phc	Pve	Σ Pve en el alto de la chapa				
1	2,070	1,620	0,13	-0,13	0,88	0,12	1,55	0,78	0,32	0,21	-0,21	0,81	0,19	1,49	1,49	0,49	0,44
2	2,970	2,520	0,19	-0,19	0,83	0,17	2,16	1,08	0,45	0,30	-0,30	0,74	0,26	2,05	2,05	0,67	1,04
3	3,870	3,420	0,25	-0,25	0,78	0,22	2,74	1,37	0,57	0,39	-0,39	0,68	0,32	2,56	2,56	0,83	1,79
4	4,770	4,320	0,31	-0,31	0,74	0,26	3,29	1,64	0,68	0,48	-0,48	0,62	0,38	3,03	3,03	0,98	2,67
5	5,670	5,220	0,36	-0,36	0,70	0,30	3,80	1,90	0,79	0,57	-0,57	0,57	0,43	3,46	3,46	1,12	3,68
6	6,570	6,120	0,42	-0,42	0,66	0,34	4,29	2,14	0,89	0,66	-0,66	0,52	0,48	3,85	3,85	1,25	4,81
7	7,470	7,020	0,48	-0,48	0,62	0,38	4,75	2,37	0,98	0,75	-0,75	0,47	0,53	4,20	4,20	1,37	6,04
8	8,370	7,920	0,54	-0,54	0,58	0,42	5,18	2,59	1,07	0,84	-0,84	0,43	0,57	4,53	4,53	1,47	7,36
9	9,270	8,820	0,59	-0,59	0,55	0,45	5,59	2,80	1,16	0,93	-0,93	0,39	0,61	4,82	4,82	1,57	8,77
10	10,170	9,720	0,65	-0,65	0,52	0,48	5,98	2,99	1,24	1,02	-1,02	0,36	0,64	5,09	5,09	1,66	10,26
11	11,070	10,620	0,71	-0,71	0,49	0,51	6,34	3,17	1,31	1,11	-1,11	0,33	0,67	5,34	5,34	1,74	11,82
12	11,970	11,520	0,77	-0,77	0,46	0,54	6,69	3,34	1,38	1,20	-1,20	0,30	0,70	5,57	5,57	1,81	13,45
13	12,870	12,420	0,83	-0,83	0,44	0,56	7,01	3,51	1,45	1,29	-1,29	0,27	0,73	5,77	5,77	1,88	15,14
FIN VIROLA 14	13,795	13,320	0,88	-0,88	0,41	0,59	7,32	3,66	1,52	1,39	-1,39	0,25	0,75	5,97	5,97	1,94	16,89

VIROLA	PROF. Zmedia	Zmedia/Z0	VACIADO	TITAc
1	1,620	0,16	-0,16	0,85
2	2,520	0,25	-0,25	0,78
3	3,420	0,34	-0,34	0,71
4	4,320	0,43	-0,43	0,65
5	5,220	0,53	-0,53	0,59
6	6,120	0,62	-0,62	0,54
7	7,020	0,71	-0,71	0,49
8	7,920	0,80	-0,80	0,45
9	8,820	0,89	-0,89	0,41
10	9,720	0,98	-0,98	0,38
11	10,620	1,07	-1,07	0,34
12	11,520	1,16	-1,16	0,31
13	12,420	1,25	-1,25	0,29
14	13,320	1,34	-1,34	0,26

Phe	Phe CORREGIDA	Phe DE CALCULO
1,20	2,087	1,20
1,78	2,204	1,78
2,31	2,320	2,31
2,80	2,437	2,44
3,25	2,553	2,55
3,66	2,669	2,67
4,03	2,786	2,79
4,37	2,902	2,90
4,68	3,019	3,02
4,96	3,135	3,14
5,22	3,252	3,25
5,46	3,368	3,37
5,67	3,485	3,48
5,87	3,601	3,60

PRESION HORIZONTAL DE LLENADO P/ALTURA DE CALCULO H1

Z0f LLENADO= 15,596 m

H1= 13,795 m

Phf H1= 3,66 t/m²

PRESION HORIZONTAL DE VACIADO P/ALTURA DE REDUCCION H2

Z0e VACIADO= 9,941 m

H2= 3,45 m

Phe H2= 2,33 t/m²

σ_{ADM} = 1400 Kg/cm² Compresión, Tracción, Flexión compuesta

τ_{ADM} = 900 Kg/cm² Corte

σ_{ADM} = 2400 Kg/cm² Aplastamiento sobre paredes de orificios

τ_{ADM} = 1120 Kg/cm² Corte en bulones

Silos de Depósito

VIROLA	PROF. Zmedia	$P_{he DE CALCULO} (t/m^2)$	Ez	Esp. Chapa (mm)	Abulonado	Bulon dno nucleo(cm)	Area nucleo(cm ²)	σ Tracción	Ventilación	σ Aplastamiento	Ventilación	σ Corte	Ventilación
1	1,620	1,20	6953	1,60	3	0,75	0,44	619	1	847	1	291	1
2	2,520	1,78	10353	1,60	3	0,75	0,44	922	1	1261	1	434	1
3	3,420	2,31	13459	1,60	3	0,75	0,44	1198	1	1640	1	564	1
4	4,320	2,44	14166	1,60	3	0,75	0,44	1261	1	1726	1	594	1
5	5,220	2,55	14843	1,60	3	0,75	0,44	1322	1	1808	1	622	1
6	6,120	2,67	15520	1,60	3	0,75	0,44	1382	1	1891	1	651	1
7	7,020	2,79	16197	2,00	3	0,75	0,44	1154	1	1579	1	679	1
8	7,920	2,90	16874	2,00	3	0,75	0,44	1202	1	1645	1	707	1
9	8,820	3,02	17551	2,00	3	0,75	0,44	1250	1	1711	1	736	1
10	9,720	3,14	18228	2,00	3	0,75	0,44	1298	1	1777	1	764	1
11	10,620	3,25	18905	2,00	3	0,75	0,44	1347	1	1843	1	792	1
12	11,520	3,37	19582	2,00	3	0,75	0,44	1395	1	1909	1	821	1
13	12,420	3,48	20259	2,80	3	0,75	0,44	1031	1	1410	1	849	1
14	13,320	3,60	20936	2,80	3	0,75	0,44	1065	1	1458	1	878	1

Nº de chapas x vuelta 14,00

Nº de Parantes por chapa n 2,00

Nº de Parantes por vuelta n1 28,00

Largo Util LU 2,90 m

Espesor de chapa de cilindro 0,200 cm

Peso de una virola 350 Kg

Viento 36,00 Kg/m² 0,0050

$\sigma_{ADM CC}$ 1200 Kg/cm² COMPRESIÓN, TRACCIÓN, FLEXIÓN COMPUESTA

$\sigma_{ADM AF}$ 2000 Kg/cm² COMPRESIÓN, TRACCIÓN, FLEXIÓN COMPUESTA

Silos de Depósito

Chapas y Parantes

Virola	Z _{máx}	TITTA e	P _w	P _w	P _p	P _y	P	Des.	Espesor	Area	R _p	P			
1	2,070	0,19	0,520	0,754	0,013	0,021	0,788	25	0,16	4	4800	788	1	6,1	Nº16
2	2,970	0,26	1,040	1,508	0,025	0,044	1,577	25	0,16	4,00	4800	1577	1	3,0	Nº16
3	3,870	0,32	1,717	2,489	0,038	0,075	2,602	25	0,2	5,00	6000	2602	1	2,3	Nº14
4	4,770	0,38	2,536	3,677	0,050	0,114	3,841	25	0,2	5,00	6000	3841	1	1,6	Nº14
5	5,670	0,43	3,485	5,054	0,063	0,161	5,277	25	0,25	6,25	7500	5277	1	1,4	Nº12
6	6,570	0,48	4,554	6,603	0,075	0,216	6,894	25	0,25	6,25	7500	6894	1	1,1	Nº12
7	7,470	0,53	5,731	8,311	0,088	0,279	8,677	25	0,28	7,00	14000	8677	1	1,6	2,8mm A.F.
8	8,370	0,57	7,008	10,162	0,100	0,350	10,612	25	0,28	7,00	14000	10612	1	1,3	2,8mm A.F.
9	9,270	0,61	8,376	12,145	0,113	0,430	12,687	25	0,32	8,00	16000	12687	1	1,3	3,2mm A.F.
10	10,170	0,64	9,826	14,248	0,125	0,517	14,890	25	0,32	8,00	16000	14890	1	1,1	3,2mm A.F.
11	11,070	0,67	11,353	16,461	0,138	0,613	17,212	25	0,48	12,00	24000	17212	1	1,4	4,8mm A.F.
12	11,970	0,70	12,948	18,775	0,150	0,716	19,641	25	0,48	12,00	24000	19641	1	1,2	4,8mm A.F.
13	12,870	0,73	14,607	21,180	0,163	0,828	22,171	25	0,64	16,00	32000	22171	1	1,4	6,4mm A.F.
FIN VIROLA 14	13,795	0,75	16,372	23,739	0,175	0,952	24,865	25	0,64	16,00	32000	24865	1	1,3	6,4mm A.F.

CÁLCULO DE OBRA CIVIL DE SILO PLANO DIÁMETRO 12,92m/14 FILAS

PARAMETROS DE CALCULO

D= DIAMETRO DEL SILO 12,92 m
 F= SECCION TRANSVERSAL DEL SILO 131,10 m²
 U= PERIMETRO DEL SILO 40,59 m

PESO PROPIO ESTIMADO

CUBIERTA SUPERIOR 6 TN
 CILINDRO 18 TN
 PESO PROPIO 24 TN

PRESION MAXIMA EN EL TERRENO DEBAJO DEL PISO DURANTE EL LLENADO

$P_v \text{máx} = P_h \text{máx} / \lambda \cdot f$ 12477 KG/m²

Pvf= 7361,2 KG/m²

PRESION SOBRE EL TERRENO

PN= Pvf · cos α

α = 0

PN = 7361,2 KG/m²

PN/10000 = 0,736 KG/cm²

CALCULO DE LA FUNDACION DEL SILO

PROFUNDIDAD DE LA FUNDACION = 1,0

TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO = 1,0

CARGA POR METRO SOBRE LA ZAPATA

ΣPw = 16900 KG/m

PESO PROPIO DEL SILO DE LA TAPADA 1600 KG/m

PESO PROPIO DE LA FUNDACION ESTIMAMOS 3500 KG/m

CARGA TOTAL P = 22000 KG/m

INFLUENCIA DE LA PRESION DEL PISO DEL SILO SOBRE LA ZAPATA INTERIOR

REDUCE LA TENSION PORTANTE DEL TERRENO

MEJORADO CON SUELO CEMENTO

σ_{ADM} = 1 Kg/cm² B.C.

Lf = -1,45 m

σ_A = 1 Kg/cm²

$\sigma_A = \sigma_A - Pve$
 $Pve = \text{PRESION VERTICAL DEL PISO DEL SILO} = \phi e \cdot Pve_{max} / 10000 =$ 0,596 **KG/cm2** 1 + 10 C/20 3,93 cm²/m

$\sigma_A = \text{TENSION ADMISIBLE NETA} =$ **0,404** **KG/cm2**

DIMENSIONAMIENTO DEL ANCHO DE LA ZAPATA
SE ADOPTA ZAPATA EXCENTRICA
 $a2 = P/2 / \sigma_A \cdot 10000$

$a2 =$ **1,10** **m** **SE ADOPTA** $a2 =$ **1,1** **m**

EL EQUILIBRIO EXIGE QUE
 $\sigma_A \cdot a2 + \sigma_A \cdot a1 = P/10000$
 $a1 = ((P/10000) - \sigma_A \cdot a2) / \sigma_A$

$a1 =$ **1,76** **m** **SE ADOPTA** $a1 =$ **1,8** **m**

ARMADURA DE LA ZAPATA
 $\sigma_{H^A} =$ **70** **KG/cm²**
 $\sigma_{Fe} =$ **2400** **KG/cm²**

$M_{1-1} = a1 \cdot \sigma_A / 2 \cdot 10$

$M_{1-1} =$ **16,20** **tm**
HORMIGON H-17 $\beta r =$ **14** **MN/m²**
TERRENO $\sigma_{\text{TERRENO}} =$ **1,0** **KG/cm²**
ACERO TIPO III $\beta s =$ **420** **MN/m²**

$b =$ **1** **m** **100 cm**
 $h =$ **0,4** **m** **40 cm**

DIMENSIONAMIENTO DE ARMADURA

$Mx =$ **162,0** **KN·m**
 $ms =$ $\frac{Mx}{b \cdot h^2 \cdot \beta r}$

$ms =$ **0,072** $\omega_m = 0,134$

$As = \omega_m \cdot (b \cdot h / (\beta s / \beta r))$

$As =$ **17,87** **cm²** ADOPTO: 1 φ 16 C/11 18,10 cm²/m

ARMADURA EN X

ARMADURA EN Y (REPARTICION = 1/5 DE ARMADURA EN Y)

ADOPTO: 1 ϕ 10 C/20 3,93 cm²/m



As= 3,57 cm²

VOLCAMIENTO

PV1= PRESION DEL VIENTO EN SUPERFICIES PLANAS

PV1= 175 KG/m2

PV2= PRESION DEL VIENTO EN SUPERFICIES CILINDRICAS

PV2=(2/3).PV1= 117 KG/m2

PV3= PRESION DEL VIENTO EN SUPERFICIES CONICAS

PV3=0,41.PV1= 71,75 KG/m2

SALIENTE DEL FUSTE SOBRE NIVEL TERRENO

h1= 1,2 m

L1=h1+h_{CILINDRO}= 13,8 m

A1_{TECHO}=D.H_{TECHO}²/2= 22,2 m²

A2_{CILINDRO+FUSTE}=D.L1= 178,3 m²

EMPUJE DEL VIENTO

E1=PV3.A1_{TECHO}.0,5

E1= 796,0 KG

E2=PV2.A2_{CILINDRO+FUSTE}

E2= 20801 KG

EMPUJE TOTAL E_T=

21597 KG

MOMENTO VOLCADOR A NIVEL DEL ANCLAJE

M1=E1.(H_{CILINDRO}+ 1/3 H_{TECHO})= 10941 KGm

M2=E2.H_{CILINDRO}/2= 131048 KGm

MT= 141989 KGm

MOMENTO VOLCADOR A NIVEL DE FUNDACION

M_V=E_T.(M_T/E_T+Lf)

M_V= 173305 KGm

SEGURIDAD AL VOLCAMIENTO

G1=PESO PROPIO DEL SILO 38680 KG
 G2=PESO PROPIO DE LA ZAPATA 212674 KG
 G3=PESO PROPIO DE LA TIERRA 126932 KG
 GT= 378286 KG

MOMENTO ESTABILIZADOR

d1=D+2a1= 16,52 m
 M_E=GT.d1/2
 M_E= 3124642 KGm
 COEF. DE SEGURIDAD=M_E/M_V= 18 B.C.

ANCLAJES

CARGA PERIMETRAL ORIGINADA POR EL MOMENTO VOLCADOR

t=σ.b=M_T.b/W=M_T.b/π.R².b

t= 1083 KG/m

TENSION EN LOS BULONES DE ANCLAJE

SEPARACION ENTRE PERNOS S= 1,45 m

T=t.S= 1570,4 KG

σ_{ADM Fe} = 1400 Kg/cm²

SECCION NECESARIA = T/σ_{ADM Fe} = 1,12 cm²

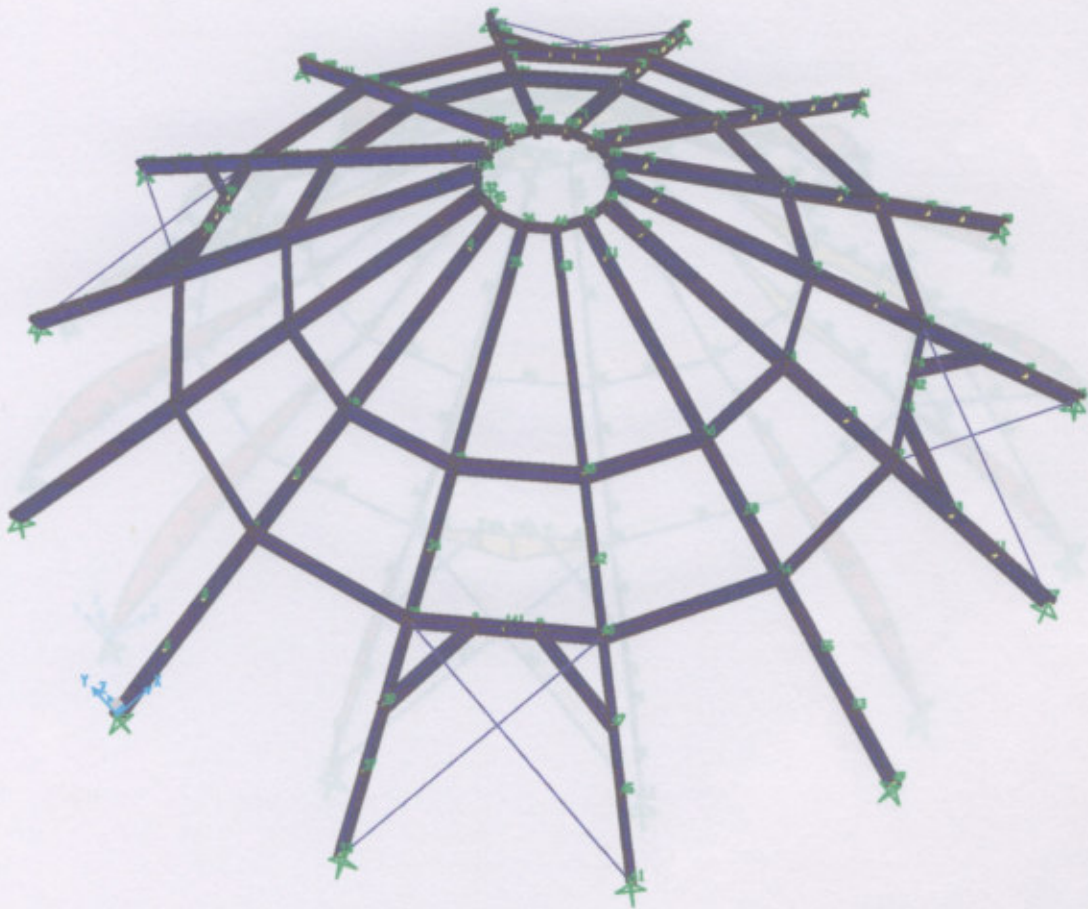
DIAMETRO MINIMO POR ADHERENCIA T_{ADHERENCIA} =

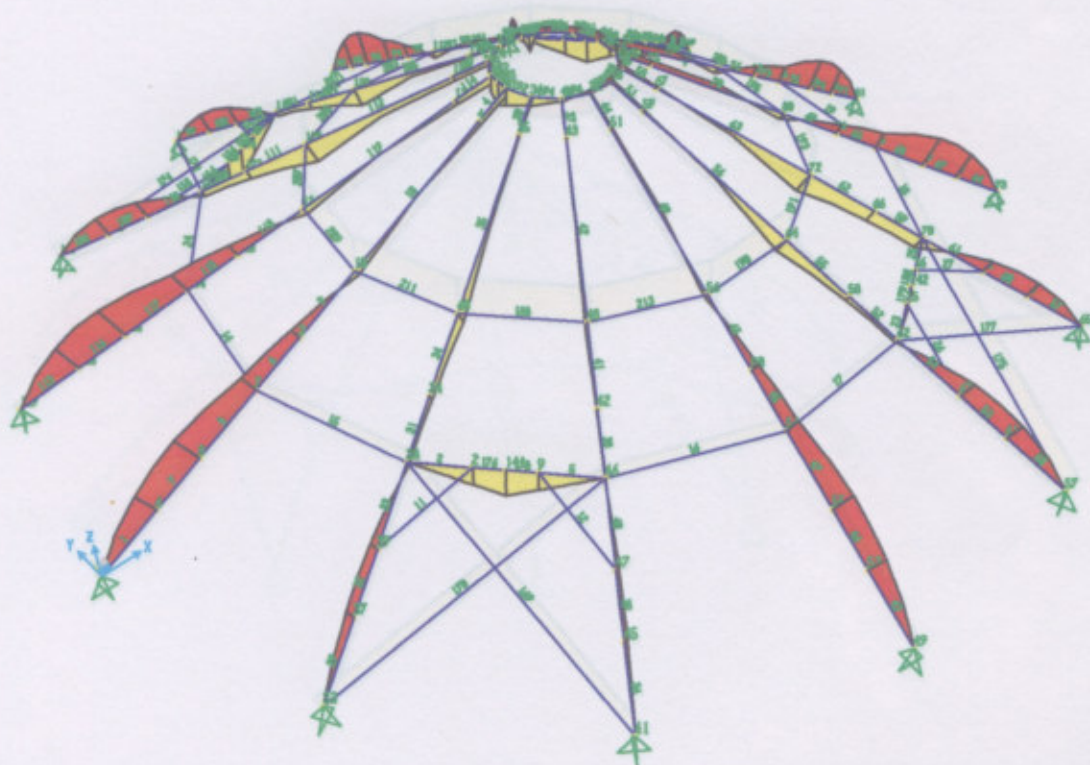
SE ADOPTA L= 50 cm

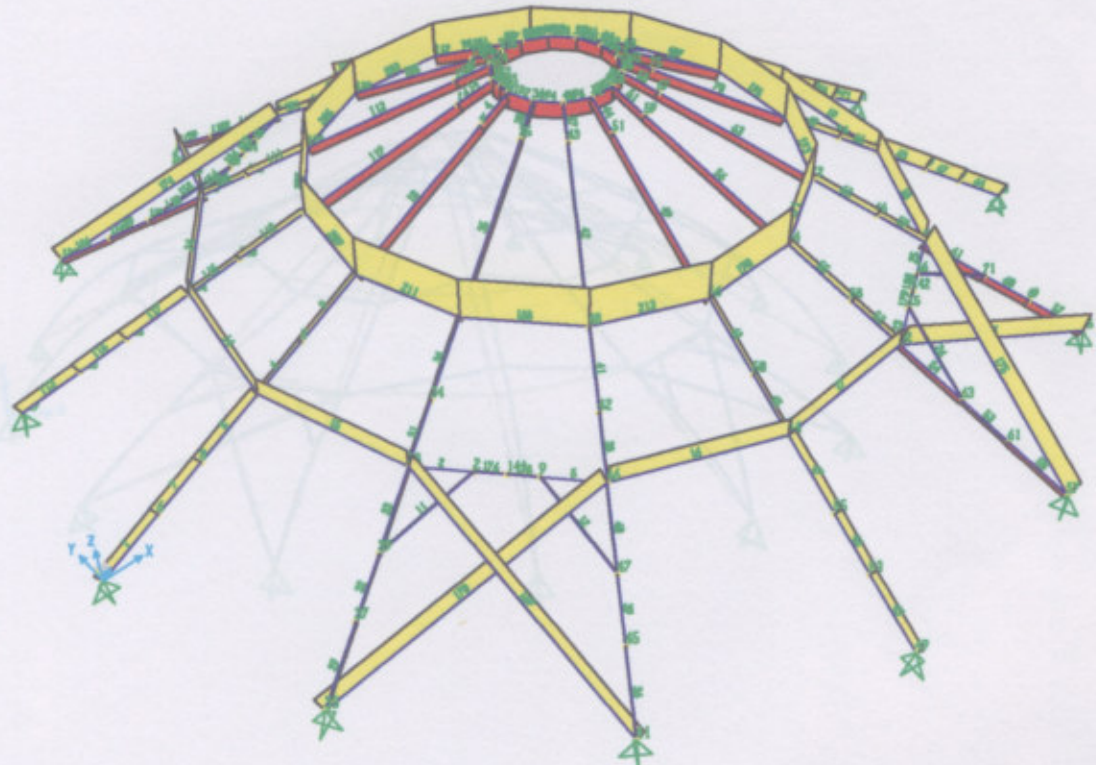
SE ADOPTA PERNO φ= 1,905 cm (3/4")

A= 2,85 cm²

5 Kg/cm²







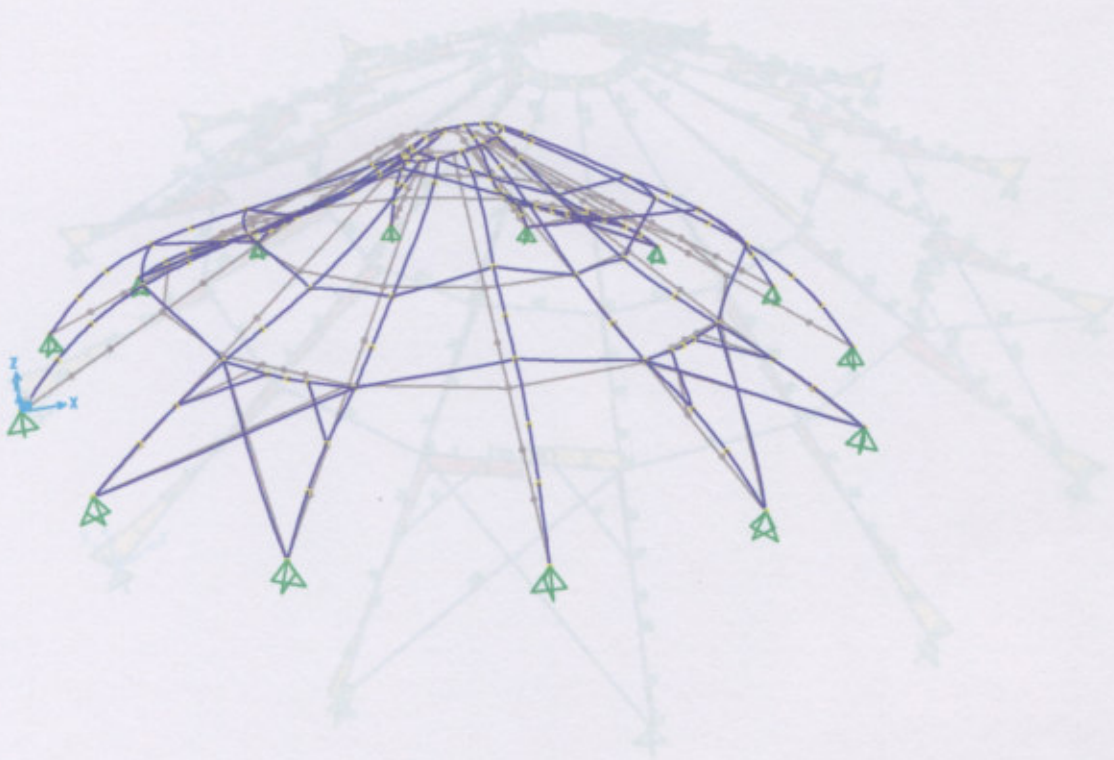


TABLE: Joint reactions

Joint Text	OutputCase Text	CaseType Text	U1 Kgf	U2 Kgf	U3 Kgf	R1 Kgf-cm	R2 Kgf-cm	R3 Kgf-cm
1	COMB1	Combination	-253.2	-1.2	-1004.2	0	0	0
33	COMB1	Combination	-580.2	706.8	-760.2	0	0	0
41	COMB1	Combination	-339.5	-700.6	-782.4	0	0	0
49	COMB1	Combination	-341.8	-0.0	-1043.1	0	0	0
57	COMB1	Combination	-742.0	885.5	-879.0	0	0	0
65	COMB1	Combination	-212.3	-706.4	-849.5	0	0	0
73	COMB1	Combination	-475.4	1.2	-1063.8	0	0	0
81	COMB1	Combination	-476.5	-1.2	-1064.0	0	0	0
89	COMB1	Combination	-214.0	708.1	-850.3	0	0	0
97	COMB1	Combination	-741.0	-886.4	-878.4	0	0	0
105	COMB1	Combination	-342.5	0.0	-1043.4	0	0	0
113	COMB1	Combination	-339.1	700.6	-781.7	0	0	0
121	COMB1	Combination	-352.7	-710.6	-781.5	0	0	0
129	COMB1	Combination	-253.3	-1.2	-1004.3	0	0	0

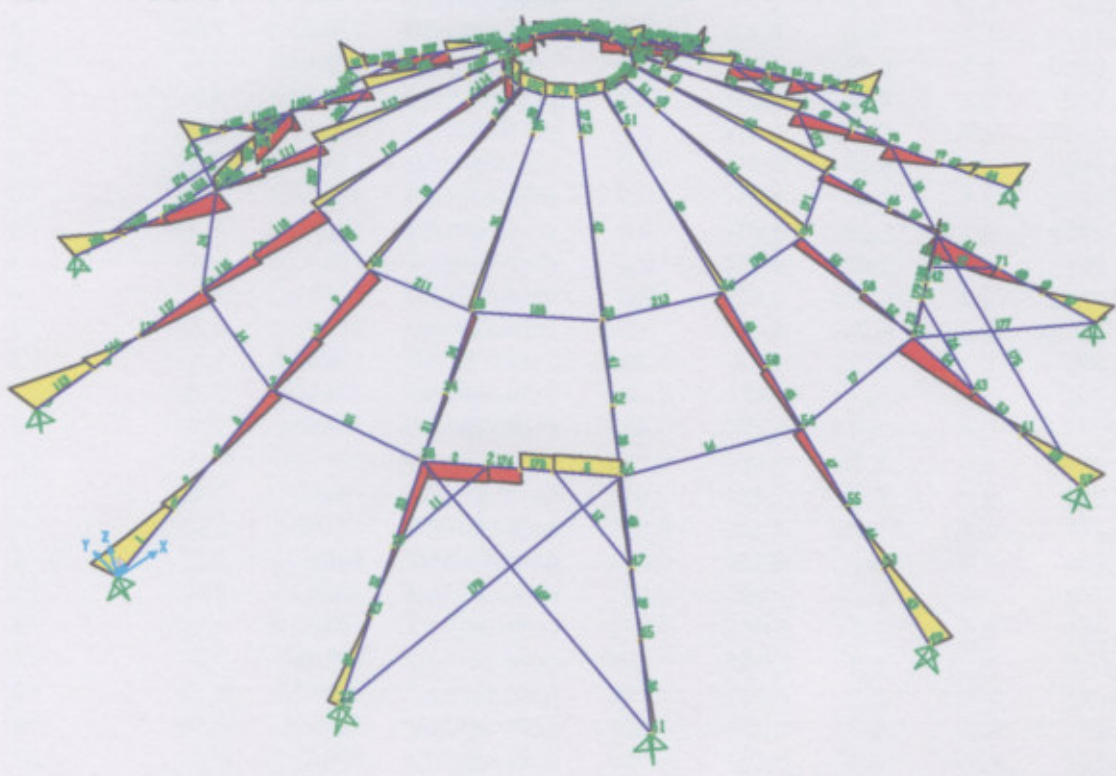


TABLE: Joint Reactions

Joint Text	OutputCase Text	CaseType Text	U1 Kgf	U2 Kgf	U3 Kgf	R1 Kgf-cm	R2 Kgf-cm	R3 Kgf-cm	M3 Kgf-cm
1	COMB1	Combination	-263,2	-1,2	-1004,2	0	0	0	0,0
33	COMB1	Combination	-360,2	708,9	-780,2	0	0	0	25159,0
41	COMB1	Combination	-359,8	-700,6	-792,4	0	0	0	39778,0
49	COMB1	Combination	-341,6	-0,6	-1043,1	0	0	0	-213,4
57	COMB1	Combination	-742,6	988,5	-979,0	0	0	0	2636,8
65	COMB1	Combination	-212,3	-706,4	-649,5	0	0	0	5329,0
73	COMB1	Combination	-478,4	1,2	-1083,9	0	0	0	3601,2
81	COMB1	Combination	-478,5	-1,2	-1084,0	0	0	0	12073,4
89	COMB1	Combination	-214,8	708,1	-650,8	0	0	0	15145,8
97	COMB1	Combination	-741,9	-988,4	-978,4	0	0	0	14217,8
105	COMB1	Combination	-342,5	0,6	-1043,4	0	0	0	21290,0
113	COMB1	Combination	-359,1	700,6	-791,7	0	0	0	24362,2
121	COMB1	Combination	-362,7	-710,6	-781,5	0	0	0	5852,8
129	COMB1	Combination	-263,3	1,2	-1004,3	0	0	0	7768,0
4	48,3	COMB1	Combination	574,5	-87,3	2,5	-3,7	-545,4	9459,1
5	0,0	COMB1	Combination	0,0	379,6	-49,2	4,2	-259,8	24291,3
5	8,2	COMB1	Combination	0,0	379,6	-49,2	4,2	144,2	21184,7
5	19,8	COMB1	Combination	0,0	379,6	-49,2	4,2	545,3	15007,7
5	24,5	COMB1	Combination	0,0	379,6	-49,2	4,2	846,4	14979,7
5	32,6	COMB1	Combination	0,0	379,6	-49,2	4,2	1347,4	11873,8
5	40,3	COMB1	Combination	0,0	379,6	-49,2	4,2	1748,5	8776,6
5	46,0	COMB1	Combination	0,0	379,6	-49,2	4,2	2149,5	5979,6
5	57,1	COMB1	Combination	0,0	379,6	-49,2	4,2	2550,6	3582,3
5	65,3	COMB1	Combination	0,0	379,6	-49,2	4,2	2951,7	-514,5
6	0,0	COMB1	Combination	339,0	-63,9	1,2	1,7	384,6	-30830,2
6	35,2	COMB1	Combination	339,0	-184,0	1,2	1,7	242,7	-25791,3
6	70,4	COMB1	Combination	339,0	-277,0	1,2	1,7	200,8	-17654,4
7	0,0	COMB1	Combination	776,0	309,4	-1,2	0,0	100,1	-39778,0
7	33,1	COMB1	Combination	776,0	123,7	-1,2	0,0	140,9	-43914,1
7	66,2	COMB1	Combination	776,0	-62,6	-1,2	0,0	179,8	-48063,8
8	0,0	COMB1	Combination	776,0	-62,0	-1,2	0,1	179,4	-48065,6
8	44,3	COMB1	Combination	776,0	-188,7	-1,2	0,1	233,3	-42445,8
8	88,7	COMB1	Combination	776,0	-326,9	-1,2	0,1	296,7	-30532,1
9	0,0	COMB1	Combination	393,1	-183,3	1,2	1,3	396,8	-17954,4
9	45,5	COMB1	Combination	393,1	-292,1	1,2	1,3	146,3	-6739,7
9	91,1	COMB1	Combination	393,1	-496,7	1,2	1,3	38,2	5917,2
10	0,0	COMB1	Combination	-600,1	183,0	2,5	-4,3	102,8	8907,4
10	165,8	COMB1	Combination	-600,1	3,2	2,5	-4,3	-691,2	-354,7
10	211,5	COMB1	Combination	-600,1	-111,5	2,5	-4,3	-124,9	5262,8
11	0,0	COMB1	Combination	75,9	0,0	0,4	2,0	54,8	0,0
11	69,9	COMB1	Combination	75,9	0,0	0,4	2,0	35,4	0,0
11	119,8	COMB1	Combination	75,9	0,0	0,4	2,0	11,9	0,0
12	0,0	COMB1	Combination	75,9	0,0	-0,3	-1,3	7,2	0,0
12	69,9	COMB1	Combination	75,9	0,0	-0,3	-1,3	29,1	0,0
12	119,8	COMB1	Combination	75,9	0,0	-0,3	-1,3	44,9	0,0
14	0,0	COMB1	Combination	1093,8	0,0	0,0	0,0	-1281,0	0,0
14	49,0	COMB1	Combination	1093,8	0,0	0,0	0,0	-1281,9	0,0
14	97,0	COMB1	Combination	1093,8	0,0	0,0	0,0	-1281,9	0,0
14	146,5	COMB1	Combination	1093,8	0,0	0,0	0,0	-1281,9	0,0
14	195,5	COMB1	Combination	1093,8	0,0	0,0	0,0	-1281,8	0,0
15	0,0	COMB1	Combination	1093,4	0,0	-17,8	-1,9	-1279,2	0,0
15	49,0	COMB1	Combination	1093,4	0,0	-17,8	-1,9	-407,2	0,0
15	97,9	COMB1	Combination	1093,4	0,0	-17,8	-1,9	-464,8	0,0
15	146,9	COMB1	Combination	1093,4	0,0	-17,8	-1,9	1336,8	0,0
15	195,8	COMB1	Combination	1093,4	0,0	-17,8	-1,9	2204,8	0,0
16	0,0	COMB1	Combination	1196,8	0,0	26,0	1,8	2102,8	0,0
16	49,0	COMB1	Combination	1196,8	0,0	26,0	1,8	830,2	0,0

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	cm	Text	Text	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-cm	Kgf-cm	Kgf-cm
1	0,0	COMB1	Combination	730,0	738,1	-1,2	0,0	0,0	0,0
1	41,5	COMB1	Combination	730,0	476,6	-1,2	0,0	50,0	-25159,0
1	83,0	COMB1	Combination	730,0	230,2	-1,2	0,0	100,1	-39776,0
2	0,0	COMB1	Combination	0,0	-376,5	45,2	-3,3	2561,9	-215,4
2	8,2	COMB1	Combination	0,0	-376,5	45,2	-3,3	2193,1	2856,8
2	16,3	COMB1	Combination	0,0	-376,5	45,2	-3,3	1824,4	5929,0
2	24,5	COMB1	Combination	0,0	-376,5	45,2	-3,3	1455,6	9001,2
2	32,6	COMB1	Combination	0,0	-376,5	45,2	-3,3	1086,9	12073,4
2	40,8	COMB1	Combination	0,0	-376,5	45,2	-3,3	718,1	15145,6
2	49,0	COMB1	Combination	0,0	-376,5	45,2	-3,3	349,3	18217,8
2	57,1	COMB1	Combination	0,0	-376,5	45,2	-3,3	-19,4	21290,0
2	65,3	COMB1	Combination	0,0	-376,5	45,2	-3,3	-388,2	24362,2
4	0,0	COMB1	Combination	-574,5	-66,3	2,5	-3,7	-424,9	5952,8
4	24,2	COMB1	Combination	-574,5	-83,5	2,5	-3,7	-485,2	7768,8
4	48,3	COMB1	Combination	-574,5	-97,3	2,5	-3,7	-545,4	9958,1
5	0,0	COMB1	Combination	0,0	379,6	-49,2	4,2	-256,8	24261,8
5	8,2	COMB1	Combination	0,0	379,6	-49,2	4,2	144,2	21164,7
5	16,3	COMB1	Combination	0,0	379,6	-49,2	4,2	545,3	18067,7
5	24,5	COMB1	Combination	0,0	379,6	-49,2	4,2	946,4	14970,7
5	32,6	COMB1	Combination	0,0	379,6	-49,2	4,2	1347,4	11873,6
5	40,8	COMB1	Combination	0,0	379,6	-49,2	4,2	1748,5	8776,6
5	49,0	COMB1	Combination	0,0	379,6	-49,2	4,2	2149,6	5679,5
5	57,1	COMB1	Combination	0,0	379,6	-49,2	4,2	2550,6	2582,5
5	65,3	COMB1	Combination	0,0	379,6	-49,2	4,2	2951,7	-514,5
6	0,0	COMB1	Combination	339,0	-83,9	1,2	1,7	284,6	-30530,2
6	35,2	COMB1	Combination	339,0	-184,0	1,2	1,7	242,7	-25791,8
6	70,4	COMB1	Combination	339,0	-277,0	1,2	1,7	200,8	-17654,4
7	0,0	COMB1	Combination	776,0	309,4	-1,2	0,0	100,1	-39776,0
7	33,1	COMB1	Combination	776,0	123,7	-1,2	0,0	140,0	-46914,1
7	66,2	COMB1	Combination	776,0	-52,5	-1,2	0,0	179,8	-48065,6
8	0,0	COMB1	Combination	776,0	-52,0	-1,2	0,1	179,8	-48065,6
8	44,3	COMB1	Combination	776,0	-199,7	-1,2	0,1	233,3	-42445,6
8	88,7	COMB1	Combination	776,0	-335,9	-1,2	0,1	286,7	-30532,1
9	0,0	COMB1	Combination	393,1	-183,3	1,2	1,5	200,8	-17654,4
9	45,6	COMB1	Combination	393,1	-293,1	1,2	1,5	146,5	-6739,7
9	91,3	COMB1	Combination	393,1	-390,7	1,2	1,5	92,2	8907,2
10	0,0	COMB1	Combination	-600,1	183,0	2,5	-4,3	102,6	8907,4
10	105,8	COMB1	Combination	-600,1	3,2	2,5	-4,3	-161,2	-364,7
10	211,5	COMB1	Combination	-600,1	-111,8	2,5	-4,3	-424,9	5952,8
11	0,0	COMB1	Combination	75,9	0,0	0,4	2,0	54,8	0,0
11	59,9	COMB1	Combination	75,9	0,0	0,4	2,0	33,4	0,0
11	119,8	COMB1	Combination	75,9	0,0	0,4	2,0	11,9	0,0
12	0,0	COMB1	Combination	75,9	0,0	-0,3	-1,3	7,2	0,0
12	59,9	COMB1	Combination	75,9	0,0	-0,3	-1,3	26,1	0,0
12	119,8	COMB1	Combination	75,9	0,0	-0,3	-1,3	44,9	0,0
14	0,0	COMB1	Combination	1093,8	0,0	0,0	0,0	-1282,0	0,0
14	49,0	COMB1	Combination	1093,8	0,0	0,0	0,0	-1281,9	0,0
14	97,9	COMB1	Combination	1093,8	0,0	0,0	0,0	-1281,9	0,0
14	146,9	COMB1	Combination	1093,8	0,0	0,0	0,0	-1281,9	0,0
14	195,8	COMB1	Combination	1093,8	0,0	0,0	0,0	-1281,8	0,0
15	0,0	COMB1	Combination	1095,4	0,0	-17,8	-1,9	-1279,2	0,0
15	49,0	COMB1	Combination	1095,4	0,0	-17,8	-1,9	-407,2	0,0
15	97,9	COMB1	Combination	1095,4	0,0	-17,8	-1,9	464,8	0,0
15	146,9	COMB1	Combination	1095,4	0,0	-17,8	-1,9	1336,8	0,0
15	195,8	COMB1	Combination	1095,4	0,0	-17,8	-1,9	2208,8	0,0
16	0,0	COMB1	Combination	1106,8	0,0	26,0	1,8	2102,5	0,0
16	49,0	COMB1	Combination	1106,8	0,0	26,0	1,8	830,2	0,0

16	97,9	COMB1	Combination	1106,8	0,0	26,0	1,8	-442,2	0,0
16	146,9	COMB1	Combination	1106,8	0,0	26,0	1,8	-1714,5	0,0
16	195,8	COMB1	Combination	1106,8	0,0	26,0	1,8	-2986,8	0,0
17	0,0	COMB1	Combination	1108,1	0,0	-24,2	-1,4	-2983,7	0,0
17	49,0	COMB1	Combination	1108,1	0,0	-24,2	-1,4	-1801,3	0,0
17	97,9	COMB1	Combination	1108,1	0,0	-24,2	-1,4	-618,8	0,0
17	146,9	COMB1	Combination	1108,1	0,0	-24,2	-1,4	563,6	0,0
17	195,8	COMB1	Combination	1108,1	0,0	-24,2	-1,4	1746,1	0,0
18	0,0	COMB1	Combination	1541,3	0,0	20,4	2,2	2570,7	0,0
18	49,0	COMB1	Combination	1541,3	0,0	20,4	2,2	1572,7	0,0
18	97,9	COMB1	Combination	1541,3	0,0	20,4	2,2	574,7	0,0
18	146,9	COMB1	Combination	1541,3	0,0	20,4	2,2	-423,4	0,0
18	195,8	COMB1	Combination	1541,3	0,0	20,4	2,2	-1421,4	0,0
19	0,0	COMB1	Combination	1540,9	0,0	0,0	0,0	-1422,9	0,0
19	49,0	COMB1	Combination	1540,9	0,0	0,0	0,0	-1423,0	0,0
19	97,9	COMB1	Combination	1540,9	0,0	0,0	0,0	-1423,0	0,0
19	146,9	COMB1	Combination	1540,9	0,0	0,0	0,0	-1423,0	0,0
19	195,8	COMB1	Combination	1540,9	0,0	0,0	0,0	-1423,1	0,0
20	0,0	COMB1	Combination	1541,3	0,0	-20,4	-2,2	-1421,5	0,0
20	49,0	COMB1	Combination	1541,3	0,0	-20,4	-2,2	-424,1	0,0
20	97,9	COMB1	Combination	1541,3	0,0	-20,4	-2,2	573,4	0,0
20	146,9	COMB1	Combination	1541,3	0,0	-20,4	-2,2	1570,8	0,0
20	195,8	COMB1	Combination	1541,3	0,0	-20,4	-2,2	2568,2	0,0
21	0,0	COMB1	Combination	1110,8	0,0	24,2	1,4	1747,7	0,0
21	49,0	COMB1	Combination	1110,8	0,0	24,2	1,4	564,8	0,0
21	97,9	COMB1	Combination	1110,8	0,0	24,2	1,4	-618,2	0,0
21	146,9	COMB1	Combination	1110,8	0,0	24,2	1,4	-1801,1	0,0
21	195,8	COMB1	Combination	1110,8	0,0	24,2	1,4	-2984,0	0,0
22	0,0	COMB1	Combination	1109,5	0,0	-26,0	-1,8	-2987,1	0,0
22	49,0	COMB1	Combination	1109,5	0,0	-26,0	-1,8	-1714,3	0,0
22	97,9	COMB1	Combination	1109,5	0,0	-26,0	-1,8	-441,5	0,0
22	146,9	COMB1	Combination	1109,5	0,0	-26,0	-1,8	831,3	0,0
22	195,8	COMB1	Combination	1109,5	0,0	-26,0	-1,8	2104,1	0,0
23	0,0	COMB1	Combination	0,0	-384,1	52,9	-3,0	2770,7	-613,7
23	8,2	COMB1	Combination	0,0	-384,1	52,9	-3,0	2339,1	2520,0
23	16,3	COMB1	Combination	0,0	-384,1	52,9	-3,0	1907,5	5653,8
23	24,5	COMB1	Combination	0,0	-384,1	52,9	-3,0	1475,9	8787,5
23	32,6	COMB1	Combination	0,0	-384,1	52,9	-3,0	1044,3	11921,2
23	40,8	COMB1	Combination	0,0	-384,1	52,9	-3,0	612,7	15054,9
23	49,0	COMB1	Combination	0,0	-384,1	52,9	-3,0	181,0	18188,6
23	57,1	COMB1	Combination	0,0	-384,1	52,9	-3,0	-250,6	21322,4
23	65,3	COMB1	Combination	0,0	-384,1	52,9	-3,0	-682,2	24456,1
24	0,0	COMB1	Combination	1095,4	0,0	17,8	1,9	2206,3	0,0
24	49,0	COMB1	Combination	1095,4	0,0	17,8	1,9	1334,9	0,0
24	97,9	COMB1	Combination	1095,4	0,0	17,8	1,9	463,5	0,0
24	146,9	COMB1	Combination	1095,4	0,0	17,8	1,9	-407,9	0,0
24	195,8	COMB1	Combination	1095,4	0,0	17,8	1,9	-1279,3	0,0
25	0,0	COMB1	Combination	0,0	383,9	-61,1	5,8	-465,6	24477,6
25	8,2	COMB1	Combination	0,0	383,9	-61,1	5,8	32,8	21345,7
25	16,3	COMB1	Combination	0,0	383,9	-61,1	5,8	531,3	18213,8
25	24,5	COMB1	Combination	0,0	383,9	-61,1	5,8	1029,8	15081,9
25	32,6	COMB1	Combination	0,0	383,9	-61,1	5,8	1528,2	11950,1
25	40,8	COMB1	Combination	0,0	383,9	-61,1	5,8	2026,7	8818,2
25	49,0	COMB1	Combination	0,0	383,9	-61,1	5,8	2525,1	5686,3
25	57,1	COMB1	Combination	0,0	383,9	-61,1	5,8	3023,6	2554,5
25	65,3	COMB1	Combination	0,0	383,9	-61,1	5,8	3522,0	-577,4
26	0,0	COMB1	Combination	91,8	0,0	0,6	2,9	62,3	0,0
26	59,9	COMB1	Combination	91,8	0,0	0,6	2,9	23,7	0,0
26	119,8	COMB1	Combination	91,8	0,0	0,6	2,9	-15,0	0,0
27	0,0	COMB1	Combination	91,9	0,0	-0,5	-3,5	31,1	0,0

27	59,9	COMB1	Combination	91,9	0,0	-0,5	-3,5	58,5	0,0
27	119,8	COMB1	Combination	91,9	0,0	-0,5	-3,5	85,9	0,0
29	0,0	COMB1	Combination	-311,7	575,8	6,8	-1,0	12,0	3,9
29	41,5	COMB1	Combination	-311,7	314,3	6,8	-1,0	-270,5	-18417,7
29	83,0	COMB1	Combination	-311,7	67,9	6,8	-1,0	-553,1	-26297,4
30	0,0	COMB1	Combination	-491,2	22,9	4,0	-4,7	-977,0	5353,9
30	24,2	COMB1	Combination	-491,2	5,8	4,0	-4,7	-1074,7	5014,7
30	48,3	COMB1	Combination	-491,2	-8,0	4,0	-4,7	-1172,4	5048,8
31	0,0	COMB1	Combination	363,2	39,5	10,3	6,5	1524,5	7715,7
31	35,2	COMB1	Combination	363,2	-60,7	10,3	6,5	1161,6	8110,3
31	70,4	COMB1	Combination	363,2	-153,6	10,3	6,5	798,6	11903,8
32	0,0	COMB1	Combination	-265,7	147,5	6,8	-0,8	-553,1	-26297,4
32	33,1	COMB1	Combination	-265,7	-38,3	6,8	-0,8	-778,3	-28077,4
32	66,2	COMB1	Combination	-265,7	-214,4	6,8	-0,8	-1003,5	-23870,8
33	0,0	COMB1	Combination	-329,5	-210,1	-33,8	7,9	-1056,0	-23883,5
33	44,3	COMB1	Combination	-329,5	-357,8	-33,8	7,9	441,5	-11254,6
33	88,7	COMB1	Combination	-329,5	-494,0	-33,8	7,9	1939,1	7667,9
34	0,0	COMB1	Combination	417,4	-60,0	10,3	5,6	798,6	11903,8
34	45,6	COMB1	Combination	417,4	-169,7	10,3	5,6	328,3	17190,6
34	91,3	COMB1	Combination	417,4	-267,4	10,3	5,6	-142,1	27209,6
35	0,0	COMB1	Combination	-517,0	272,4	4,0	-6,2	-121,7	27209,7
35	105,8	COMB1	Combination	-517,0	92,5	4,0	-6,2	-549,3	8487,0
35	211,5	COMB1	Combination	-517,0	-22,4	4,0	-6,2	-977,0	5353,9
36	0,0	COMB1	Combination	-293,0	585,5	-7,5	-0,2	-11,6	4,5
36	41,5	COMB1	Combination	-293,0	324,0	-7,5	-0,2	298,6	-18820,7
36	83,0	COMB1	Combination	-293,0	77,6	-7,5	-0,2	608,8	-27103,9
37	0,0	COMB1	Combination	-438,0	22,5	11,4	2,6	-1588,9	1691,2
37	24,2	COMB1	Combination	-438,0	5,4	11,4	2,6	-1863,3	1361,3
37	48,3	COMB1	Combination	-438,0	-8,4	11,4	2,6	-2137,8	1404,7
38	0,0	COMB1	Combination	399,9	48,7	-10,0	-3,0	-793,6	5475,5
38	35,2	COMB1	Combination	399,9	-51,4	-10,0	-3,0	-442,6	5545,3
38	70,4	COMB1	Combination	399,9	-144,4	-10,0	-3,0	-91,6	9014,0
39	0,0	COMB1	Combination	-247,1	157,2	-7,5	-0,4	608,8	-27103,9
39	33,1	COMB1	Combination	-247,1	-28,6	-7,5	-0,4	856,1	-29205,3
39	66,2	COMB1	Combination	-247,1	-204,7	-7,5	-0,4	1103,3	-25320,2
40	0,0	COMB1	Combination	-310,9	-200,4	33,1	-7,6	1146,3	-25330,4
40	44,3	COMB1	Combination	-310,9	-348,0	33,1	-7,6	-321,1	-13133,4
40	88,7	COMB1	Combination	-310,9	-484,3	33,1	-7,6	-1788,6	5357,2
41	0,0	COMB1	Combination	454,1	-50,8	-10,0	-2,9	-91,6	9014,0
41	45,6	COMB1	Combination	454,1	-160,5	-10,0	-2,9	363,3	13881,8
41	91,3	COMB1	Combination	454,1	-258,2	-10,0	-2,9	818,1	23481,6
42	0,0	COMB1	Combination	-463,8	272,1	11,4	0,2	815,1	23482,5
42	105,8	COMB1	Combination	-463,8	92,2	11,4	0,2	-386,9	4792,1
42	211,5	COMB1	Combination	-463,8	-22,7	11,4	0,2	-1588,9	1691,2
43	0,0	COMB1	Combination	817,2	732,6	-0,6	0,0	0,0	0,0
43	41,5	COMB1	Combination	817,2	471,2	-0,6	0,0	22,8	-24931,7
43	83,0	COMB1	Combination	817,2	224,7	-0,6	0,0	45,6	-39321,5
44	0,0	COMB1	Combination	-567,4	-25,5	9,8	-1,2	-1573,9	-3510,5
44	24,2	COMB1	Combination	-567,4	-42,6	9,8	-1,2	-1809,8	-2681,2
44	48,3	COMB1	Combination	-567,4	-56,4	9,8	-1,2	-2045,7	-1478,6
45	0,0	COMB1	Combination	394,0	-70,8	-2,2	1,5	128,0	-29226,9
45	35,2	COMB1	Combination	394,0	-170,9	-2,2	1,5	205,2	-24951,6
45	70,4	COMB1	Combination	394,0	-263,8	-2,2	1,5	282,3	-17277,4
46	0,0	COMB1	Combination	863,2	303,9	-0,6	0,0	45,6	-39321,5
46	33,1	COMB1	Combination	863,2	118,2	-0,6	0,0	63,8	-46277,4
46	66,2	COMB1	Combination	863,2	-58,0	-0,6	0,0	82,0	-47246,8
47	0,0	COMB1	Combination	863,3	-57,4	-0,6	0,0	82,0	-47246,8
47	44,3	COMB1	Combination	863,3	-205,1	-0,6	0,0	106,4	-41385,1
47	88,7	COMB1	Combination	863,3	-341,4	-0,6	0,0	130,7	-29230,0
48	0,0	COMB1	Combination	448,1	-170,2	-2,2	1,2	282,3	-17277,4

48	45,6	COMB1	Combination	448,1	-280,0	-2,2	1,2	382,3	-6960,2
48	91,3	COMB1	Combination	448,1	-377,6	-2,2	1,2	482,3	8089,2
49	0,0	COMB1	Combination	-593,1	223,9	9,8	-3,5	492,0	8088,1
49	105,8	COMB1	Combination	-593,1	44,0	9,8	-3,5	-540,9	-5506,0
49	211,5	COMB1	Combination	-593,1	-70,9	9,8	-3,5	-1573,9	-3510,5
50	0,0	COMB1	Combination	-282,7	588,6	8,1	-0,5	12,7	4,6
50	41,5	COMB1	Combination	-282,7	327,1	8,1	-0,5	-323,5	-18947,8
50	83,0	COMB1	Combination	-282,7	80,6	8,1	-0,5	-659,7	-27358,2
51	0,0	COMB1	Combination	-447,4	32,7	6,1	-5,9	-1245,4	-2287,9
51	24,2	COMB1	Combination	-447,4	15,6	6,1	-5,9	-1391,5	-2864,0
51	48,3	COMB1	Combination	-447,4	1,8	6,1	-5,9	-1537,7	-3066,8
52	0,0	COMB1	Combination	397,0	55,1	7,4	6,6	1200,4	4688,2
52	35,2	COMB1	Combination	397,0	-45,0	7,4	6,6	941,4	4532,1
52	70,4	COMB1	Combination	397,0	-138,0	7,4	6,6	682,3	7774,9
53	0,0	COMB1	Combination	-236,8	160,2	8,1	-0,2	-659,7	-27358,2
53	33,1	COMB1	Combination	-236,8	-25,5	8,1	-0,2	-927,7	-29560,8
53	66,2	COMB1	Combination	-236,8	-201,7	8,1	-0,2	-1195,7	-25776,9
54	0,0	COMB1	Combination	-313,9	-196,4	-41,2	9,2	-1255,5	-25791,6
54	44,3	COMB1	Combination	-313,9	-344,1	-41,2	9,2	569,5	-13768,9
54	88,7	COMB1	Combination	-313,9	-480,4	-41,2	9,2	2394,5	4547,3
55	0,0	COMB1	Combination	451,2	-44,4	7,4	5,8	682,3	7774,9
55	45,6	COMB1	Combination	451,2	-154,1	7,4	5,8	346,7	12349,7
55	91,3	COMB1	Combination	451,2	-251,8	7,4	5,8	11,0	21656,6
56	0,0	COMB1	Combination	-473,2	282,3	6,1	-7,7	34,8	21656,8
56	105,8	COMB1	Combination	-473,2	102,4	6,1	-7,7	-605,3	1889,7
56	211,5	COMB1	Combination	-473,2	-12,6	6,1	-7,7	-1245,3	-2287,9
57	0,0	COMB1	Combination	-499,7	536,1	-8,0	2,5	-11,1	2,6
57	41,5	COMB1	Combination	-499,7	274,6	-8,0	2,5	322,2	-16770,3
57	83,0	COMB1	Combination	-499,7	28,1	-8,0	2,5	655,4	-23001,1
58	0,0	COMB1	Combination	-451,6	59,9	9,0	2,3	-1075,2	-2134,2
58	24,2	COMB1	Combination	-451,6	42,7	9,0	2,3	-1293,0	-3366,0
58	48,3	COMB1	Combination	-451,6	29,0	9,0	2,3	-1510,8	-4224,5
59	0,0	COMB1	Combination	369,4	95,7	-13,1	-4,0	-1272,6	17154,8
59	35,2	COMB1	Combination	369,4	-4,4	-13,1	-4,0	-813,0	15568,1
59	70,4	COMB1	Combination	369,4	-97,3	-13,1	-4,0	-353,4	17380,2
60	0,0	COMB1	Combination	-453,8	107,8	-8,0	2,3	655,4	-23001,1
60	33,1	COMB1	Combination	-453,8	-77,9	-8,0	2,3	921,0	-23469,0
60	66,2	COMB1	Combination	-453,8	-254,1	-8,0	2,3	1186,6	-17950,3
61	0,0	COMB1	Combination	-531,1	-248,9	41,2	-11,3	1268,9	-17970,4
61	44,3	COMB1	Combination	-531,1	-396,6	41,2	-11,3	-556,8	-3620,2
61	88,7	COMB1	Combination	-531,1	-532,9	41,2	-11,3	-2382,6	17023,5
62	0,0	COMB1	Combination	423,7	-3,7	-13,1	-3,6	-353,4	17380,2
62	45,6	COMB1	Combination	423,7	-113,5	-13,1	-3,6	242,2	20099,8
62	91,3	COMB1	Combination	423,7	-211,1	-13,1	-3,6	837,8	27551,5
63	0,0	COMB1	Combination	-477,4	309,4	9,0	0,7	832,4	27551,4
63	105,8	COMB1	Combination	-477,4	129,5	9,0	0,7	-121,4	4913,8
63	211,5	COMB1	Combination	-477,4	14,6	9,0	0,7	-1075,2	-2134,2
64	0,0	COMB1	Combination	956,2	699,6	1,2	0,0	0,0	0,0
64	41,5	COMB1	Combination	956,2	438,1	1,2	0,0	-48,3	-23559,0
64	83,0	COMB1	Combination	956,2	191,6	1,2	0,0	-96,5	-36576,1
65	0,0	COMB1	Combination	-509,5	-11,9	2,8	3,2	-395,7	-6451,6
65	24,2	COMB1	Combination	-509,5	-29,0	2,8	3,2	-463,5	-5951,3
65	48,3	COMB1	Combination	-509,5	-42,8	2,8	3,2	-531,2	-5077,7
66	0,0	COMB1	Combination	390,9	-21,9	-3,0	-1,2	-275,5	-21362,2
66	35,2	COMB1	Combination	390,9	-122,0	-3,0	-1,2	-171,1	-18808,9
66	70,4	COMB1	Combination	390,9	-214,9	-3,0	-1,2	-66,7	-12856,8
67	0,0	COMB1	Combination	1002,2	270,8	1,2	0,0	-96,5	-36576,1
67	33,1	COMB1	Combination	1002,2	85,1	1,2	0,0	-135,0	-42436,2
67	66,2	COMB1	Combination	1002,2	-91,1	1,2	0,0	-173,5	-42309,8
68	0,0	COMB1	Combination	1002,2	-90,5	1,2	-0,1	-173,5	-42309,8

68	44,3	COMB1	Combination	1002,2	-238,1	1,2	-0,1	-225,0	-34983,8
68	88,7	COMB1	Combination	1002,2	-374,4	1,2	-0,1	-276,6	-21364,3
69	0,0	COMB1	Combination	445,1	-121,3	-3,0	-1,2	-66,7	-12856,8
69	45,6	COMB1	Combination	445,1	-231,1	-3,0	-1,2	68,6	-4771,2
69	91,3	COMB1	Combination	445,1	-328,7	-3,0	-1,2	203,8	8046,5
70	0,0	COMB1	Combination	-535,2	237,6	2,8	2,6	197,8	8046,2
70	105,8	COMB1	Combination	-535,2	57,7	2,8	2,6	-99,0	-6997,5
70	211,5	COMB1	Combination	-535,2	-57,2	2,8	2,6	-395,7	-6451,6
71	0,0	COMB1	Combination	956,3	699,6	-1,2	0,0	0,0	0,0
71	41,5	COMB1	Combination	956,3	438,1	-1,2	0,0	48,5	-23561,2
71	83,0	COMB1	Combination	956,3	191,7	-1,2	0,0	97,0	-36580,4
72	0,0	COMB1	Combination	-509,4	-11,8	-2,8	-3,2	384,8	-6476,7
72	24,2	COMB1	Combination	-509,4	-29,0	-2,8	-3,2	451,2	-5977,0
72	48,3	COMB1	Combination	-509,4	-42,8	-2,8	-3,2	517,5	-5104,0
73	0,0	COMB1	Combination	391,0	-21,8	3,0	1,2	276,8	-21374,7
73	35,2	COMB1	Combination	391,0	-121,9	3,0	1,2	172,4	-18823,0
73	70,4	COMB1	Combination	391,0	-214,9	3,0	1,2	68,1	-12872,5
74	0,0	COMB1	Combination	1002,2	270,8	-1,2	0,0	97,0	-36580,4
74	33,1	COMB1	Combination	1002,2	85,1	-1,2	0,0	135,7	-42442,3
74	66,2	COMB1	Combination	1002,2	-91,1	-1,2	0,0	174,3	-42317,7
75	0,0	COMB1	Combination	1002,3	-90,4	-1,2	0,1	174,3	-42317,7
75	44,3	COMB1	Combination	1002,3	-238,1	-1,2	0,1	226,1	-34994,0
75	88,7	COMB1	Combination	1002,3	-374,4	-1,2	0,1	277,9	-21376,8
76	0,0	COMB1	Combination	445,1	-121,3	3,0	1,2	68,1	-12872,5
76	45,6	COMB1	Combination	445,1	-231,0	3,0	1,2	-67,2	-4789,0
76	91,3	COMB1	Combination	445,1	-328,7	3,0	1,2	-202,4	8026,6
77	0,0	COMB1	Combination	-535,1	237,6	-2,8	-2,7	-196,4	8026,2
77	105,8	COMB1	Combination	-535,1	57,8	-2,8	-2,7	94,2	-7020,0
77	211,5	COMB1	Combination	-535,1	-57,2	-2,8	-2,7	384,8	-6476,7
78	0,0	COMB1	Combination	-499,4	536,2	8,0	-2,5	11,1	2,6
78	41,5	COMB1	Combination	-499,4	274,7	8,0	-2,5	-322,3	-16774,0
78	83,0	COMB1	Combination	-499,4	28,2	8,0	-2,5	-655,6	-23008,6
79	0,0	COMB1	Combination	-451,5	60,0	-9,0	-2,3	1066,3	-2201,1
79	24,2	COMB1	Combination	-451,5	42,9	-9,0	-2,3	1283,0	-3436,2
79	48,3	COMB1	Combination	-451,5	29,1	-9,0	-2,3	1499,6	-4297,9
80	0,0	COMB1	Combination	369,6	95,8	13,1	4,0	1274,8	17133,3
80	35,2	COMB1	Combination	369,6	-4,3	13,1	4,0	815,0	15542,9
80	70,4	COMB1	Combination	369,6	-97,2	13,1	4,0	355,1	17351,4
81	0,0	COMB1	Combination	-453,5	107,9	8,0	-2,3	-655,6	-23008,6
81	33,1	COMB1	Combination	-453,5	-77,8	8,0	-2,3	-921,3	-23479,4
81	66,2	COMB1	Combination	-453,5	-254,0	8,0	-2,3	-1187,0	-17963,7
82	0,0	COMB1	Combination	-530,9	-248,8	-41,2	11,3	-1269,5	-17983,7
82	44,3	COMB1	Combination	-530,9	-396,5	-41,2	11,3	558,3	-3637,7
82	88,7	COMB1	Combination	-530,9	-532,8	-41,2	11,3	2386,1	17001,8
83	0,0	COMB1	Combination	423,9	-3,6	13,1	3,6	355,1	17351,4
83	45,6	COMB1	Combination	423,9	-113,4	13,1	3,6	-240,8	20066,3
83	91,3	COMB1	Combination	423,9	-211,0	13,1	3,6	-836,7	27513,2
84	0,0	COMB1	Combination	-477,3	309,5	-9,0	-0,7	-831,3	27513,2
84	105,8	COMB1	Combination	-477,3	129,7	-9,0	-0,7	117,5	4861,2
84	211,5	COMB1	Combination	-477,3	14,7	-9,0	-0,7	1066,3	-2201,1
85	0,0	COMB1	Combination	-283,6	588,4	-8,1	0,5	-12,7	4,6
85	41,5	COMB1	Combination	-283,6	326,9	-8,1	0,5	323,8	-18940,3
85	83,0	COMB1	Combination	-283,6	80,5	-8,1	0,5	660,3	-27343,2
86	0,0	COMB1	Combination	-446,9	33,0	-6,0	5,9	1239,9	-2377,7
86	24,2	COMB1	Combination	-446,9	15,9	-6,0	5,9	1385,4	-2961,6
86	48,3	COMB1	Combination	-446,9	2,1	-6,0	5,9	1530,8	-3172,2
87	0,0	COMB1	Combination	397,3	55,5	-7,4	-6,6	-1198,6	4731,3
87	35,2	COMB1	Combination	397,3	-44,6	-7,4	-6,6	-939,7	4561,1
87	70,4	COMB1	Combination	397,3	-137,6	-7,4	-6,6	-680,8	7789,8
88	0,0	COMB1	Combination	-237,7	160,0	-8,1	0,2	660,3	-27343,2

88	33,1	COMB1	Combination	-237,7	-25,7	-8,1	0,2	928,5	-29539,8
88	66,2	COMB1	Combination	-237,7	-201,8	-8,1	0,2	1196,7	-25750,0
89	0,0	COMB1	Combination	-314,8	-196,6	41,2	-9,2	1256,6	-25764,7
89	44,3	COMB1	Combination	-314,8	-344,3	41,2	-9,2	-570,3	-13734,2
89	88,7	COMB1	Combination	-314,8	-480,5	41,2	-9,2	-2397,2	4589,8
90	0,0	COMB1	Combination	451,5	-44,0	-7,4	-5,8	-680,8	7789,8
90	45,6	COMB1	Combination	451,5	-153,7	-7,4	-5,8	-345,4	12346,4
90	91,3	COMB1	Combination	451,5	-251,4	-7,4	-5,8	-9,9	21635,2
91	0,0	COMB1	Combination	-472,7	282,6	-6,0	7,7	-33,6	21635,4
91	105,8	COMB1	Combination	-472,7	102,7	-6,0	7,7	603,2	1834,1
91	211,5	COMB1	Combination	-472,7	-12,2	-6,0	7,7	1239,9	-2377,7
92	0,0	COMB1	Combination	818,2	732,4	0,6	0,0	0,0	0,0
92	41,5	COMB1	Combination	818,2	471,0	0,6	0,0	-22,8	-24923,0
92	83,0	COMB1	Combination	818,2	224,5	0,6	0,0	-45,6	-39304,1
93	0,0	COMB1	Combination	-567,5	-25,1	-9,8	1,2	1573,9	-3608,9
93	24,2	COMB1	Combination	-567,5	-42,2	-9,8	1,2	1809,8	-2789,2
93	48,3	COMB1	Combination	-567,5	-56,0	-9,8	1,2	2045,7	-1596,3
94	0,0	COMB1	Combination	393,9	-70,4	2,2	-1,5	-128,0	-29177,0
94	35,2	COMB1	Combination	393,9	-170,5	2,2	-1,5	-205,2	-24915,6
94	70,4	COMB1	Combination	393,9	-263,4	2,2	-1,5	-282,3	-17255,3
95	0,0	COMB1	Combination	864,2	303,7	0,6	0,0	-45,6	-39304,1
95	33,1	COMB1	Combination	864,2	118,0	0,6	0,0	-63,8	-46253,0
95	66,2	COMB1	Combination	864,2	-58,2	0,6	0,0	-82,0	-47215,5
96	0,0	COMB1	Combination	864,2	-57,7	0,6	0,0	-82,0	-47215,5
96	44,3	COMB1	Combination	864,2	-205,3	0,6	0,0	-106,4	-41344,5
96	88,7	COMB1	Combination	864,2	-341,6	0,6	0,0	-130,7	-29180,1
97	0,0	COMB1	Combination	448,0	-169,8	2,2	-1,2	-282,3	-17255,3
97	45,6	COMB1	Combination	448,0	-279,6	2,2	-1,2	-382,3	-6956,0
97	91,3	COMB1	Combination	448,0	-377,2	2,2	-1,2	-482,3	8075,4
98	0,0	COMB1	Combination	-593,2	224,3	-9,8	3,5	-492,0	8074,3
98	105,8	COMB1	Combination	-593,2	44,4	-9,8	3,5	540,9	-5562,1
98	211,5	COMB1	Combination	-593,2	-70,5	-9,8	3,5	1573,9	-3608,9
99	0,0	COMB1	Combination	-293,9	585,3	7,5	0,2	11,6	4,5
99	41,5	COMB1	Combination	-293,9	323,9	7,5	0,2	-298,9	-18813,2
99	83,0	COMB1	Combination	-293,9	77,4	7,5	0,2	-609,4	-27088,9
100	0,0	COMB1	Combination	-437,5	22,8	-11,4	-2,6	1594,3	1601,4
100	24,2	COMB1	Combination	-437,5	5,7	-11,4	-2,6	1869,5	1263,8
100	48,3	COMB1	Combination	-437,5	-8,1	-11,4	-2,6	2144,7	1299,4
101	0,0	COMB1	Combination	400,2	49,1	10,0	3,0	791,9	5518,5
101	35,2	COMB1	Combination	400,2	-51,0	10,0	3,0	441,0	5574,3
101	70,4	COMB1	Combination	400,2	-144,0	10,0	3,0	90,1	9029,0
102	0,0	COMB1	Combination	-247,9	157,0	7,5	0,4	-609,4	-27088,9
102	33,1	COMB1	Combination	-247,9	-28,7	7,5	0,4	-856,9	-29184,3
102	66,2	COMB1	Combination	-247,9	-204,9	7,5	0,4	-1104,3	-25293,2
103	0,0	COMB1	Combination	-311,9	-200,5	-33,2	7,6	-1147,5	-25303,4
103	44,3	COMB1	Combination	-311,9	-348,2	-33,2	7,6	321,9	-13098,6
103	88,7	COMB1	Combination	-311,9	-484,5	-33,2	7,6	1791,2	5399,7
104	0,0	COMB1	Combination	454,4	-50,4	10,0	2,9	90,1	9029,0
104	45,6	COMB1	Combination	454,4	-160,1	10,0	2,9	-364,6	13878,5
104	91,3	COMB1	Combination	454,4	-257,8	10,0	2,9	-819,3	23460,2
105	0,0	COMB1	Combination	-463,3	272,4	-11,4	-0,2	-816,3	23461,1
105	105,8	COMB1	Combination	-463,3	92,5	-11,4	-0,2	389,0	4736,5
105	211,5	COMB1	Combination	-463,3	-22,4	-11,4	-0,2	1594,3	1601,4
106	0,0	COMB1	Combination	-311,4	575,9	-6,8	1,0	-12,0	3,9
106	41,5	COMB1	Combination	-311,4	314,4	-6,8	1,0	270,7	-18421,5
106	83,0	COMB1	Combination	-311,4	67,9	-6,8	1,0	553,4	-26304,8
107	0,0	COMB1	Combination	-491,1	23,0	-4,1	4,7	986,0	5287,0
107	24,2	COMB1	Combination	-491,1	5,9	-4,1	4,7	1084,8	4944,5
107	48,3	COMB1	Combination	-491,1	-7,9	-4,1	4,7	1183,6	4975,4
108	0,0	COMB1	Combination	363,4	39,6	-10,3	-6,5	-1526,7	7694,2

108	35,2	COMB1	Combination	363,4	-60,6	-10,3	-6,5	-1163,5	8085,2
108	70,4	COMB1	Combination	363,4	-153,5	-10,3	-6,5	-800,3	11875,0
109	0,0	COMB1	Combination	-265,4	147,5	-6,8	0,8	553,4	-26304,8
109	33,1	COMB1	Combination	-265,4	-38,2	-6,8	0,8	778,7	-28087,7
109	66,2	COMB1	Combination	-265,4	-214,3	-6,8	0,8	1004,0	-23884,1
110	0,0	COMB1	Combination	-329,3	-210,0	33,8	-7,9	1056,6	-23896,8
110	44,3	COMB1	Combination	-329,3	-357,7	33,8	-7,9	-443,0	-11272,1
110	88,7	COMB1	Combination	-329,3	-493,9	33,8	-7,9	-1942,7	7646,2
111	0,0	COMB1	Combination	417,6	-59,9	-10,3	-5,7	-800,3	11875,0
111	45,6	COMB1	Combination	417,6	-169,6	-10,3	-5,7	-329,6	17157,1
111	91,3	COMB1	Combination	417,6	-267,3	-10,3	-5,7	141,0	27171,3
112	0,0	COMB1	Combination	-516,8	272,5	-4,1	6,2	120,6	27171,5
112	105,8	COMB1	Combination	-516,8	92,7	-4,1	6,2	553,3	8434,4
112	211,5	COMB1	Combination	-516,8	-22,3	-4,1	6,2	986,0	5287,0
113	0,0	COMB1	Combination	730,0	738,2	1,2	0,0	0,0	0,0
113	41,5	COMB1	Combination	730,0	476,7	1,2	0,0	-50,3	-25161,1
113	83,0	COMB1	Combination	730,0	230,2	1,2	0,0	-100,5	-39780,3
114	0,0	COMB1	Combination	-574,3	-66,3	-2,6	3,7	435,8	5927,7
114	24,2	COMB1	Combination	-574,3	-83,5	-2,6	3,7	497,5	7743,1
114	48,3	COMB1	Combination	-574,3	-97,2	-2,6	3,7	559,1	9931,8
115	0,0	COMB1	Combination	339,1	-83,9	-1,2	-1,7	-285,9	-30542,7
115	35,2	COMB1	Combination	339,1	-184,0	-1,2	-1,7	-244,0	-25805,9
115	70,4	COMB1	Combination	339,1	-276,9	-1,2	-1,7	-202,1	-17670,2
116	0,0	COMB1	Combination	776,0	309,4	1,2	0,0	-100,5	-39780,3
116	33,1	COMB1	Combination	776,0	123,7	1,2	0,0	-140,6	-46920,2
116	66,2	COMB1	Combination	776,0	-52,4	1,2	0,0	-180,7	-48073,5
117	0,0	COMB1	Combination	776,1	-51,9	1,2	-0,1	-180,7	-48073,5
117	44,3	COMB1	Combination	776,1	-199,6	1,2	-0,1	-234,4	-42455,8
117	88,7	COMB1	Combination	776,1	-335,9	1,2	-0,1	-288,1	-30544,6
118	0,0	COMB1	Combination	393,1	-183,3	-1,2	-1,5	-202,1	-17670,2
118	45,6	COMB1	Combination	393,1	-293,0	-1,2	-1,5	-147,8	-6757,5
118	91,3	COMB1	Combination	393,1	-390,7	-1,2	-1,5	-93,5	8887,2
119	0,0	COMB1	Combination	-600,0	183,0	-2,6	4,4	-104,0	8887,4
119	105,8	COMB1	Combination	-600,0	3,2	-2,6	4,4	165,9	-387,2
119	211,5	COMB1	Combination	-600,0	-111,8	-2,6	4,4	435,8	5927,7
139	0,0	COMB1	Combination	0,0	-383,9	61,1	-5,8	3520,7	-578,1
139	8,2	COMB1	Combination	0,0	-383,9	61,1	-5,8	3022,1	2554,0
139	16,3	COMB1	Combination	0,0	-383,9	61,1	-5,8	2523,5	5686,1
139	24,5	COMB1	Combination	0,0	-383,9	61,1	-5,8	2024,9	8818,2
139	32,6	COMB1	Combination	0,0	-383,9	61,1	-5,8	1526,2	11950,2
139	40,8	COMB1	Combination	0,0	-383,9	61,1	-5,8	1027,6	15082,3
139	49,0	COMB1	Combination	0,0	-383,9	61,1	-5,8	529,0	18214,4
139	57,1	COMB1	Combination	0,0	-383,9	61,1	-5,8	30,4	21346,5
139	65,3	COMB1	Combination	0,0	-383,9	61,1	-5,8	-468,3	24478,5
141	0,0	COMB1	Combination	0,0	384,1	-53,0	3,0	-682,8	24456,6
141	8,2	COMB1	Combination	0,0	384,1	-53,0	3,0	-250,4	21322,5
141	16,3	COMB1	Combination	0,0	384,1	-53,0	3,0	181,9	18188,4
141	24,5	COMB1	Combination	0,0	384,1	-53,0	3,0	614,3	15054,4
141	32,6	COMB1	Combination	0,0	384,1	-53,0	3,0	1046,7	11920,3
141	40,8	COMB1	Combination	0,0	384,1	-53,0	3,0	1479,1	8786,2
141	49,0	COMB1	Combination	0,0	384,1	-53,0	3,0	1911,4	5652,2
141	57,1	COMB1	Combination	0,0	384,1	-53,0	3,0	2343,8	2518,1
141	65,3	COMB1	Combination	0,0	384,1	-53,0	3,0	2776,2	-616,0
142	0,0	COMB1	Combination	92,0	0,0	0,5	3,5	86,0	0,0
142	59,9	COMB1	Combination	92,0	0,0	0,5	3,5	58,4	0,0
142	119,8	COMB1	Combination	92,0	0,0	0,5	3,5	30,9	0,0
143	0,0	COMB1	Combination	91,9	0,0	-0,6	-2,9	-14,8	0,0
143	59,9	COMB1	Combination	91,9	0,0	-0,6	-2,9	23,8	0,0
143	119,8	COMB1	Combination	91,9	0,0	-0,6	-2,9	62,4	0,0
154	0,0	COMB1	Combination	0,0	-379,6	49,3	-4,2	2957,1	-516,8

154	8,2	COMB1	Combination	0,0	-379,6	49,3	-4,2	2555,3	2580,6
154	16,3	COMB1	Combination	0,0	-379,6	49,3	-4,2	2153,5	5678,0
154	24,5	COMB1	Combination	0,0	-379,6	49,3	-4,2	1751,7	8775,3
154	32,6	COMB1	Combination	0,0	-379,6	49,3	-4,2	1349,9	11872,7
154	40,8	COMB1	Combination	0,0	-379,6	49,3	-4,2	948,0	14970,1
154	49,0	COMB1	Combination	0,0	-379,6	49,3	-4,2	546,2	18067,5
154	57,1	COMB1	Combination	0,0	-379,6	49,3	-4,2	144,4	21164,9
154	65,3	COMB1	Combination	0,0	-379,6	49,3	-4,2	-257,4	24262,3
156	0,0	COMB1	Combination	0,0	376,6	-45,2	3,3	-390,8	24363,2
156	8,2	COMB1	Combination	0,0	376,6	-45,2	3,3	-21,9	21290,8
156	16,3	COMB1	Combination	0,0	376,6	-45,2	3,3	347,0	18218,4
156	24,5	COMB1	Combination	0,0	376,6	-45,2	3,3	716,0	15146,0
156	32,6	COMB1	Combination	0,0	376,6	-45,2	3,3	1084,9	12073,6
156	40,8	COMB1	Combination	0,0	376,6	-45,2	3,3	1453,8	9001,2
156	49,0	COMB1	Combination	0,0	376,6	-45,2	3,3	1822,7	5928,8
156	57,1	COMB1	Combination	0,0	376,6	-45,2	3,3	2191,7	2856,3
156	65,3	COMB1	Combination	0,0	376,6	-45,2	3,3	2560,6	-216,1
157	0,0	COMB1	Combination	76,0	0,0	0,3	1,3	45,1	0,0
157	59,9	COMB1	Combination	76,0	0,0	0,3	1,3	26,2	0,0
157	119,8	COMB1	Combination	76,0	0,0	0,3	1,3	7,4	0,0
158	0,0	COMB1	Combination	76,0	0,0	-0,4	-2,1	11,8	0,0
158	59,9	COMB1	Combination	76,0	0,0	-0,4	-2,1	33,3	0,0
158	119,8	COMB1	Combination	76,0	0,0	-0,4	-2,1	54,9	0,0
169	0,0	COMB1	Combination	1219,9	0,0	0,0	3,5	4,6	0,0
169	168,0	COMB1	Combination	1219,9	0,0	0,0	3,5	-3,7	0,0
169	336,0	COMB1	Combination	1219,9	0,0	0,0	3,5	-11,9	0,0
170	0,0	COMB1	Combination	1235,6	0,0	-0,1	-2,2	-12,5	0,0
170	168,0	COMB1	Combination	1235,6	0,0	-0,1	-2,2	-1,1	0,0
170	336,0	COMB1	Combination	1235,6	0,0	-0,1	-2,2	10,3	0,0
171	0,0	COMB1	Combination	1725,2	0,0	0,1	3,0	13,2	0,0
171	168,0	COMB1	Combination	1725,2	0,0	0,1	3,0	3,6	0,0
171	336,0	COMB1	Combination	1725,2	0,0	0,1	3,0	-5,9	0,0
172	0,0	COMB1	Combination	1232,1	0,0	-0,1	-0,1	-11,6	0,0
172	168,0	COMB1	Combination	1232,1	0,0	-0,1	-0,1	-1,3	0,0
172	336,0	COMB1	Combination	1232,1	0,0	-0,1	-0,1	9,1	0,0
173	0,0	COMB1	Combination	1219,8	0,0	0,0	-3,4	-11,9	0,0
173	168,0	COMB1	Combination	1219,8	0,0	0,0	-3,4	-3,7	0,0
173	336,0	COMB1	Combination	1219,8	0,0	0,0	-3,4	4,5	0,0
174	0,0	COMB1	Combination	1238,7	0,0	0,1	2,2	10,3	0,0
174	168,0	COMB1	Combination	1238,7	0,0	0,1	2,2	-1,1	0,0
174	336,0	COMB1	Combination	1238,7	0,0	0,1	2,2	-12,5	0,0
175	0,0	COMB1	Combination	1725,3	0,0	-0,1	-3,1	-5,9	0,0
175	168,0	COMB1	Combination	1725,3	0,0	-0,1	-3,1	3,6	0,0
175	336,0	COMB1	Combination	1725,3	0,0	-0,1	-3,1	13,2	0,0
176	0,0	COMB1	Combination	52,4	-348,5	-2,0	1,4	-377,9	24358,0
176	32,6	COMB1	Combination	52,4	-348,5	-2,0	1,4	-314,2	35731,3
177	0,0	COMB1	Combination	1229,1	0,0	0,1	0,1	9,1	0,0
177	168,0	COMB1	Combination	1229,1	0,0	0,1	0,1	-1,3	0,0
177	336,0	COMB1	Combination	1229,1	0,0	0,1	0,1	-11,6	0,0
178	0,0	COMB1	Combination	52,4	351,5	-2,0	1,4	-314,2	35731,3
178	32,6	COMB1	Combination	52,4	351,5	-2,0	1,4	-250,6	24259,2
179	0,0	COMB1	Combination	63,5	-350,2	-4,0	-5,1	-697,2	24458,0
179	32,6	COMB1	Combination	63,5	-350,2	-4,0	-5,1	-567,6	35885,6
180	0,0	COMB1	Combination	63,5	349,9	-4,0	-5,1	-567,6	35885,6
180	32,6	COMB1	Combination	63,5	349,9	-4,0	-5,1	-438,0	24467,6
181	0,0	COMB1	Combination	63,6	-349,8	3,9	5,1	-440,8	24468,6
181	32,6	COMB1	Combination	63,6	-349,8	3,9	5,1	-569,2	35886,3
182	0,0	COMB1	Combination	63,6	350,2	3,9	5,1	-569,2	35886,3
182	32,6	COMB1	Combination	63,6	350,2	3,9	5,1	-697,6	24458,5
183	0,0	COMB1	Combination	52,5	-351,5	2,0	-1,3	-251,1	24259,6

183	32,6	COMB1	Combination	52,5	-351,5	2,0	-1,3	-315,9	35732,1
184	0,0	COMB1	Combination	52,5	348,5	2,0	-1,3	-315,9	35732,1
184	32,6	COMB1	Combination	52,5	348,5	2,0	-1,3	-380,7	24359,0
185	0,0	COMB1	Combination	-1004,0	-499,5	0,1	-0,1	877,3	21851,8
185	16,7	COMB1	Combination	-1004,0	-499,5	0,1	-0,1	875,0	30188,7
186	0,0	COMB1	Combination	-1004,0	500,5	0,1	-0,1	875,0	30188,7
186	16,7	COMB1	Combination	-1004,0	500,5	0,1	-0,1	872,7	21836,5
188	0,0	COMB1	Combination	2515,6	0,0	1,9	-0,4	2570,1	0,0
188	44,5	COMB1	Combination	2515,6	0,0	1,9	-0,4	2487,1	0,0
188	89,0	COMB1	Combination	2515,6	0,0	1,9	-0,4	2404,1	0,0
188	133,5	COMB1	Combination	2515,6	0,0	1,9	-0,4	2321,1	0,0
190	0,0	COMB1	Combination	2467,2	0,0	-49,2	-0,2	-5026,6	0,0
190	44,5	COMB1	Combination	2467,2	0,0	-49,2	-0,2	-2838,2	0,0
190	89,0	COMB1	Combination	2467,2	0,0	-49,2	-0,2	-649,8	0,0
190	133,5	COMB1	Combination	2467,2	0,0	-49,2	-0,2	1538,6	0,0
191	0,0	COMB1	Combination	2483,0	0,0	-14,3	-0,4	1511,2	0,0
191	44,5	COMB1	Combination	2483,0	0,0	-14,3	-0,4	2149,1	0,0
191	89,0	COMB1	Combination	2483,0	0,0	-14,3	-0,4	2787,0	0,0
191	133,5	COMB1	Combination	2483,0	0,0	-14,3	-0,4	3424,8	0,0
192	0,0	COMB1	Combination	-1002,0	328,5	2,2	163,3	402,5	22198,4
192	33,4	COMB1	Combination	-1002,0	328,5	2,2	163,3	327,6	11234,6
193	0,0	COMB1	Combination	2453,3	0,0	45,0	-0,3	3431,1	0,0
193	44,5	COMB1	Combination	2453,3	0,0	45,0	-0,3	1427,3	0,0
193	89,0	COMB1	Combination	2453,3	0,0	45,0	-0,3	-576,5	0,0
193	133,5	COMB1	Combination	2453,3	0,0	45,0	-0,3	-2580,3	0,0
194	0,0	COMB1	Combination	-993,5	275,4	-21,3	38,3	-684,6	11924,2
194	4,2	COMB1	Combination	-993,5	275,4	-21,3	38,3	-595,8	10775,1
194	8,3	COMB1	Combination	-993,5	275,4	-21,3	38,3	-507,0	9625,9
194	12,5	COMB1	Combination	-993,5	275,4	-21,3	38,3	-418,1	8476,7
194	16,7	COMB1	Combination	-993,5	275,4	-21,3	38,3	-329,3	7327,5
194	20,9	COMB1	Combination	-993,5	275,4	-21,3	38,3	-240,5	6178,3
194	25,0	COMB1	Combination	-993,5	275,4	-21,3	38,3	-151,6	5029,1
194	29,2	COMB1	Combination	-993,5	275,4	-21,3	38,3	-62,8	3880,0
194	33,4	COMB1	Combination	-993,5	275,4	-21,3	38,3	26,1	2730,8
195	0,0	COMB1	Combination	2437,1	0,0	0,0	0,0	-2573,3	0,0
195	44,5	COMB1	Combination	2437,1	0,0	0,0	0,0	-2573,5	0,0
195	89,0	COMB1	Combination	2437,1	0,0	0,0	0,0	-2573,6	0,0
195	133,5	COMB1	Combination	2437,1	0,0	0,0	0,0	-2573,7	0,0
196	0,0	COMB1	Combination	-958,2	248,7	-82,3	-54,7	-1825,4	3849,0
196	4,2	COMB1	Combination	-958,2	248,7	-82,3	-54,7	-1482,1	2811,3
196	8,3	COMB1	Combination	-958,2	248,7	-82,3	-54,7	-1138,9	1773,5
196	12,5	COMB1	Combination	-958,2	248,7	-82,3	-54,7	-795,7	735,8
196	16,7	COMB1	Combination	-958,2	248,7	-82,3	-54,7	-452,4	-302,0
196	20,9	COMB1	Combination	-958,2	248,7	-82,3	-54,7	-109,2	-1339,7
196	25,0	COMB1	Combination	-958,2	248,7	-82,3	-54,7	234,1	-2377,4
196	29,2	COMB1	Combination	-958,2	248,7	-82,3	-54,7	577,3	-3415,2
196	33,4	COMB1	Combination	-958,2	248,7	-82,3	-54,7	920,5	-4452,9
197	0,0	COMB1	Combination	2453,3	0,0	-45,0	0,3	-2580,8	0,0
197	44,5	COMB1	Combination	2453,3	0,0	-45,0	0,3	-578,6	0,0
197	89,0	COMB1	Combination	2453,3	0,0	-45,0	0,3	1423,7	0,0
197	133,5	COMB1	Combination	2453,3	0,0	-45,0	0,3	3425,9	0,0
198	0,0	COMB1	Combination	-921,0	115,6	-36,5	172,9	-849,3	-3364,4
198	4,2	COMB1	Combination	-921,0	115,6	-36,5	172,9	-697,0	-3846,9
198	8,3	COMB1	Combination	-921,0	115,6	-36,5	172,9	-544,7	-4329,3
198	12,5	COMB1	Combination	-921,0	115,6	-36,5	172,9	-392,4	-4811,7
198	16,7	COMB1	Combination	-921,0	115,6	-36,5	172,9	-240,2	-5294,2
198	20,9	COMB1	Combination	-921,0	115,6	-36,5	172,9	-87,9	-5776,6
198	25,0	COMB1	Combination	-921,0	115,6	-36,5	172,9	64,4	-6259,0
198	29,2	COMB1	Combination	-921,0	115,6	-36,5	172,9	216,7	-6741,5
198	33,4	COMB1	Combination	-921,0	115,6	-36,5	172,9	369,0	-7223,9

199	0,0	COMB1	Combination	2482,9	0,0	14,3	0,4	3419,5	0,0
199	44,5	COMB1	Combination	2482,9	0,0	14,3	0,4	2784,8	0,0
199	89,0	COMB1	Combination	2482,9	0,0	14,3	0,4	2150,1	0,0
199	133,5	COMB1	Combination	2482,9	0,0	14,3	0,4	1515,3	0,0
200	0,0	COMB1	Combination	-894,5	93,0	-52,8	91,6	-958,9	-6377,2
200	4,2	COMB1	Combination	-894,5	93,0	-52,8	91,6	-738,5	-6765,4
200	8,3	COMB1	Combination	-894,5	93,0	-52,8	91,6	-518,2	-7153,5
200	12,5	COMB1	Combination	-894,5	93,0	-52,8	91,6	-297,8	-7541,7
200	16,7	COMB1	Combination	-894,5	93,0	-52,8	91,6	-77,5	-7929,8
200	20,9	COMB1	Combination	-894,5	93,0	-52,8	91,6	142,9	-8317,9
200	25,0	COMB1	Combination	-894,5	93,0	-52,8	91,6	363,3	-8706,1
200	29,2	COMB1	Combination	-894,5	93,0	-52,8	91,6	583,6	-9094,2
200	33,4	COMB1	Combination	-894,5	93,0	-52,8	91,6	803,9	-9482,4
201	0,0	COMB1	Combination	2467,0	0,0	49,2	0,2	1542,6	0,0
201	44,5	COMB1	Combination	2467,0	0,0	49,2	0,2	-647,3	0,0
201	89,0	COMB1	Combination	2467,0	0,0	49,2	0,2	-2837,3	0,0
201	133,5	COMB1	Combination	2467,0	0,0	49,2	0,2	-5027,2	0,0
202	0,0	COMB1	Combination	-864,4	91,8	-38,5	-114,8	-504,7	-8738,8
202	4,2	COMB1	Combination	-864,4	91,8	-38,5	-114,8	-344,0	-9121,9
202	8,3	COMB1	Combination	-864,4	91,8	-38,5	-114,8	-183,3	-9505,1
202	12,5	COMB1	Combination	-864,4	91,8	-38,5	-114,8	-22,6	-9888,2
202	16,7	COMB1	Combination	-864,4	91,8	-38,5	-114,8	138,1	-10271,3
202	20,9	COMB1	Combination	-864,4	91,8	-38,5	-114,8	298,8	-10654,4
202	25,0	COMB1	Combination	-864,4	91,8	-38,5	-114,8	459,4	-11037,5
202	29,2	COMB1	Combination	-864,4	91,8	-38,5	-114,8	620,1	-11420,7
202	33,4	COMB1	Combination	-864,4	91,8	-38,5	-114,8	780,8	-11803,8
203	0,0	COMB1	Combination	2480,6	0,0	-55,0	1,3	-5016,2	0,0
203	44,5	COMB1	Combination	2480,6	0,0	-55,0	1,3	-2567,8	0,0
203	89,0	COMB1	Combination	2480,6	0,0	-55,0	1,3	-119,5	0,0
203	133,5	COMB1	Combination	2480,6	0,0	-55,0	1,3	2328,9	0,0
204	0,0	COMB1	Combination	-852,7	-0,5	-0,1	0,1	319,5	-11596,8
204	4,2	COMB1	Combination	-852,7	-0,5	-0,1	0,1	320,1	-11594,9
204	8,3	COMB1	Combination	-852,7	-0,5	-0,1	0,1	320,6	-11592,9
204	12,5	COMB1	Combination	-852,7	-0,5	-0,1	0,1	321,2	-11591,0
204	16,7	COMB1	Combination	-852,7	-0,5	-0,1	0,1	321,8	-11589,1
204	20,9	COMB1	Combination	-852,7	-0,5	-0,1	0,1	322,4	-11587,2
204	25,0	COMB1	Combination	-852,7	-0,5	-0,1	0,1	323,0	-11585,3
204	29,2	COMB1	Combination	-852,7	-0,5	-0,1	0,1	323,6	-11583,4
204	33,4	COMB1	Combination	-852,7	-0,5	-0,1	0,1	324,2	-11581,5
205	0,0	COMB1	Combination	2515,5	0,0	-1,8	0,4	2325,2	0,0
205	44,5	COMB1	Combination	2515,5	0,0	-1,8	0,4	2405,1	0,0
205	89,0	COMB1	Combination	2515,5	0,0	-1,8	0,4	2484,9	0,0
205	133,5	COMB1	Combination	2515,5	0,0	-1,8	0,4	2564,8	0,0
206	0,0	COMB1	Combination	-864,2	-92,7	38,2	115,1	773,6	-11859,3
206	4,2	COMB1	Combination	-864,2	-92,7	38,2	115,1	614,4	-11472,7
206	8,3	COMB1	Combination	-864,2	-92,7	38,2	115,1	455,1	-11086,1
206	12,5	COMB1	Combination	-864,2	-92,7	38,2	115,1	295,8	-10699,5
206	16,7	COMB1	Combination	-864,2	-92,7	38,2	115,1	136,5	-10312,9
206	20,9	COMB1	Combination	-864,2	-92,7	38,2	115,1	-22,8	-9926,3
206	25,0	COMB1	Combination	-864,2	-92,7	38,2	115,1	-182,1	-9539,7
206	29,2	COMB1	Combination	-864,2	-92,7	38,2	115,1	-341,4	-9153,1
206	33,4	COMB1	Combination	-864,2	-92,7	38,2	115,1	-500,7	-8766,6
207	0,0	COMB1	Combination	2501,2	0,0	36,4	0,2	2588,4	0,0
207	44,5	COMB1	Combination	2501,2	0,0	36,4	0,2	970,8	0,0
207	89,0	COMB1	Combination	2501,2	0,0	36,4	0,2	-646,7	0,0
207	133,5	COMB1	Combination	2501,2	0,0	36,4	0,2	-2264,3	0,0
208	0,0	COMB1	Combination	-894,1	-93,7	52,6	-91,1	798,2	-9566,7
208	4,2	COMB1	Combination	-894,1	-93,7	52,6	-91,1	578,9	-9175,8
208	8,3	COMB1	Combination	-894,1	-93,7	52,6	-91,1	359,6	-8785,0
208	12,5	COMB1	Combination	-894,1	-93,7	52,6	-91,1	140,3	-8394,1

208	16,7	COMB1	Combination	-894,1	-93,7	52,6	-91,1	-79,1	-8003,3
208	20,9	COMB1	Combination	-894,1	-93,7	52,6	-91,1	-298,4	-7612,4
208	25,0	COMB1	Combination	-894,1	-93,7	52,6	-91,1	-517,7	-7221,5
208	29,2	COMB1	Combination	-894,1	-93,7	52,6	-91,1	-737,0	-6830,7
208	33,4	COMB1	Combination	-894,1	-93,7	52,6	-91,1	-956,4	-6439,8
209	0,0	COMB1	Combination	2494,3	0,0	0,0	0,0	-2252,2	0,0
209	44,5	COMB1	Combination	2494,3	0,0	0,0	0,0	-2252,1	0,0
209	89,0	COMB1	Combination	2494,3	0,0	0,0	0,0	-2252,0	0,0
209	133,5	COMB1	Combination	2494,3	0,0	0,0	0,0	-2251,8	0,0
210	0,0	COMB1	Combination	-920,5	-115,8	36,2	-172,8	365,5	-7317,5
210	4,2	COMB1	Combination	-920,5	-115,8	36,2	-172,8	214,3	-6834,5
210	8,3	COMB1	Combination	-920,5	-115,8	36,2	-172,8	63,2	-6351,4
210	12,5	COMB1	Combination	-920,5	-115,8	36,2	-172,8	-88,0	-5868,4
210	16,7	COMB1	Combination	-920,5	-115,8	36,2	-172,8	-239,1	-5385,3
210	20,9	COMB1	Combination	-920,5	-115,8	36,2	-172,8	-390,3	-4902,3
210	25,0	COMB1	Combination	-920,5	-115,8	36,2	-172,8	-541,4	-4419,2
210	29,2	COMB1	Combination	-920,5	-115,8	36,2	-172,8	-692,6	-3936,2
210	33,4	COMB1	Combination	-920,5	-115,8	36,2	-172,8	-843,7	-3453,1
211	0,0	COMB1	Combination	2501,3	0,0	-36,4	-0,2	-2263,8	0,0
211	44,5	COMB1	Combination	2501,3	0,0	-36,4	-0,2	-644,7	0,0
211	89,0	COMB1	Combination	2501,3	0,0	-36,4	-0,2	974,4	0,0
211	133,5	COMB1	Combination	2501,3	0,0	-36,4	-0,2	2593,6	0,0
212	0,0	COMB1	Combination	-957,6	-248,6	82,5	54,6	926,1	-4541,6
212	4,2	COMB1	Combination	-957,6	-248,6	82,5	54,6	581,7	-3504,5
212	8,3	COMB1	Combination	-957,6	-248,6	82,5	54,6	237,3	-2467,4
212	12,5	COMB1	Combination	-957,6	-248,6	82,5	54,6	-107,0	-1430,2
212	16,7	COMB1	Combination	-957,6	-248,6	82,5	54,6	-451,4	-393,1
212	20,9	COMB1	Combination	-957,6	-248,6	82,5	54,6	-795,8	644,0
212	25,0	COMB1	Combination	-957,6	-248,6	82,5	54,6	-1140,1	1681,1
212	29,2	COMB1	Combination	-957,6	-248,6	82,5	54,6	-1484,5	2718,3
212	33,4	COMB1	Combination	-957,6	-248,6	82,5	54,6	-1828,9	3755,4
213	0,0	COMB1	Combination	2480,7	0,0	55,0	-1,3	2324,8	0,0
213	44,5	COMB1	Combination	2480,7	0,0	55,0	-1,3	-122,0	0,0
213	89,0	COMB1	Combination	2480,7	0,0	55,0	-1,3	-2568,8	0,0
213	133,5	COMB1	Combination	2480,7	0,0	55,0	-1,3	-5015,6	0,0
214	0,0	COMB1	Combination	-993,1	-274,8	21,5	-38,8	28,5	2668,2
214	4,2	COMB1	Combination	-993,1	-274,8	21,5	-38,8	-61,3	3814,6
214	8,3	COMB1	Combination	-993,1	-274,8	21,5	-38,8	-151,2	4961,1
214	12,5	COMB1	Combination	-993,1	-274,8	21,5	-38,8	-241,0	6107,6
214	16,7	COMB1	Combination	-993,1	-274,8	21,5	-38,8	-330,9	7254,0
214	20,9	COMB1	Combination	-993,1	-274,8	21,5	-38,8	-420,8	8400,5
214	25,0	COMB1	Combination	-993,1	-274,8	21,5	-38,8	-510,6	9547,0
214	29,2	COMB1	Combination	-993,1	-274,8	21,5	-38,8	-600,5	10693,4
214	33,4	COMB1	Combination	-993,1	-274,8	21,5	-38,8	-690,4	11839,9
216	0,0	COMB1	Combination	-1001,8	-327,6	-1,9	-163,7	331,6	11206,8
216	4,2	COMB1	Combination	-1001,8	-327,6	-1,9	-163,7	339,6	12573,8
216	8,3	COMB1	Combination	-1001,8	-327,6	-1,9	-163,7	347,5	13940,8
216	12,5	COMB1	Combination	-1001,8	-327,6	-1,9	-163,7	355,5	15307,8
216	16,7	COMB1	Combination	-1001,8	-327,6	-1,9	-163,7	363,5	16674,9
216	20,9	COMB1	Combination	-1001,8	-327,6	-1,9	-163,7	371,4	18041,9
216	25,0	COMB1	Combination	-1001,8	-327,6	-1,9	-163,7	379,4	19408,9
216	29,2	COMB1	Combination	-1001,8	-327,6	-1,9	-163,7	387,4	20775,9
216	33,4	COMB1	Combination	-1001,8	-327,6	-1,9	-163,7	395,3	22142,9
67		COMB1	Combination	0,18	0,14	0,23	0,008	-0,009	-0,003
68		COMB1	Combination	-0,03	0,20	0,04	0,009	0,008	-0,010
70		COMB1	Combination	0,11	-0,20	-0,21	0,002	0,022	-0,005
71		COMB1	Combination	0,01	-0,09	-0,02	0,007	0,019	0,008
72		COMB1	Combination	0,17	-0,14	0,24	-0,003	-0,012	-0,012
73		COMB1	Combination	0,00	0,20	0,00	-0,004	-0,006	-0,014

TABLE: Joint Displacements

Joint Text	OutputCase Text	CaseType Text	U1 cm	U2 cm	U3 cm	R1 Radians	R2 Radians	R3 Radians
1	COMB1	Combination	0,00	0,00	0,00	0,0041	-0,0081	0,0031
2	COMB1	Combination	0,15	0,04	-0,32	-0,0010	0,0048	-0,0007
3	COMB1	Combination	-0,38	0,08	0,68	0,0055	0,0033	0,0027
4	COMB1	Combination	0,18	-0,07	-0,30	-0,0001	0,0034	0,0000
5	COMB1	Combination	0,26	-0,06	-0,44	-0,0015	0,0030	-0,0003
6	COMB1	Combination	-0,31	0,05	0,54	0,0041	-0,0060	0,0030
7	COMB1	Combination	-0,46	0,10	0,83	0,0045	0,0014	0,0025
8	COMB1	Combination	-0,45	0,08	0,79	0,0042	-0,0026	0,0029
9	COMB1	Combination	0,12	0,03	-0,26	-0,0029	0,0036	-0,0003
10	COMB1	Combination	-0,19	0,03	0,37	0,0065	0,0039	0,0030
15	COMB1	Combination	0,02	-0,01	-0,11	0,0021	0,0030	0,0007
16	COMB1	Combination	0,10	0,01	-0,22	-0,0006	0,0051	0,0015
23	COMB1	Combination	0,09	0,04	-0,22	-0,0017	0,0049	-0,0015
24	COMB1	Combination	0,02	0,02	-0,11	-0,0032	0,0018	-0,0007
29	COMB1	Combination	0,12	0,03	-0,25	0,0011	0,0045	0,0003
30	COMB1	Combination	0,15	0,03	-0,32	-0,0012	0,0047	0,0007
33	COMB1	Combination	0,00	0,00	0,00	-0,0032	-0,0012	-0,0021
34	COMB1	Combination	0,26	0,13	-0,45	0,0042	0,0026	0,0011
35	COMB1	Combination	0,24	-0,21	-0,44	-0,0021	-0,0018	-0,0005
36	COMB1	Combination	0,20	-0,16	-0,36	-0,0042	-0,0020	-0,0005
37	COMB1	Combination	-0,03	-0,01	0,05	-0,0040	0,0003	-0,0021
38	COMB1	Combination	0,15	0,16	-0,27	0,0003	0,0033	0,0007
39	COMB1	Combination	0,01	0,04	-0,03	-0,0049	0,0023	-0,0014
40	COMB1	Combination	0,34	-0,02	-0,60	0,0080	0,0008	0,0026
41	COMB1	Combination	0,00	0,00	0,00	0,0020	-0,0022	0,0016
42	COMB1	Combination	0,13	-0,15	-0,22	-0,0041	0,0021	-0,0024
43	COMB1	Combination	0,12	-0,31	-0,23	-0,0061	-0,0011	-0,0024
44	COMB1	Combination	0,09	-0,22	-0,18	-0,0061	-0,0012	-0,0003
45	COMB1	Combination	-0,07	0,02	0,12	0,0021	-0,0007	0,0012
46	COMB1	Combination	0,04	-0,13	-0,08	-0,0024	0,0026	-0,0021
47	COMB1	Combination	-0,06	-0,01	0,10	0,0025	0,0014	0,0001
48	COMB1	Combination	0,20	-0,17	-0,34	-0,0056	0,0006	-0,0040
49	COMB1	Combination	0,00	0,00	0,00	-0,0001	-0,0090	-0,0001
50	COMB1	Combination	-0,53	-0,06	0,94	0,0009	0,0022	-0,0002
51	COMB1	Combination	-0,10	-0,33	0,18	-0,0043	0,0035	-0,0013
52	COMB1	Combination	-0,01	-0,24	0,03	-0,0055	0,0036	0,0000
53	COMB1	Combination	-0,34	0,00	0,60	-0,0001	-0,0069	-0,0001
54	COMB1	Combination	-0,58	-0,03	1,03	0,0000	0,0003	-0,0003
55	COMB1	Combination	-0,52	-0,01	0,91	-0,0001	-0,0036	-0,0002
56	COMB1	Combination	-0,40	-0,14	0,72	0,0020	0,0028	-0,0004
57	COMB1	Combination	0,00	0,00	0,00	-0,0015	-0,0032	-0,0016
58	COMB1	Combination	-0,01	0,07	0,02	0,0071	0,0013	0,0028
59	COMB1	Combination	-0,09	-0,28	0,14	-0,0014	-0,0010	0,0001
60	COMB1	Combination	-0,11	-0,21	0,18	-0,0040	-0,0009	0,0001
61	COMB1	Combination	-0,11	-0,03	0,19	-0,0021	-0,0016	-0,0012
62	COMB1	Combination	-0,07	0,11	0,11	0,0033	0,0017	0,0021
63	COMB1	Combination	-0,13	0,00	0,22	-0,0028	0,0005	-0,0002
64	COMB1	Combination	0,03	-0,08	-0,04	0,0111	0,0000	0,0043
65	COMB1	Combination	0,00	0,00	0,00	0,0042	-0,0011	0,0027
66	COMB1	Combination	0,17	-0,19	-0,31	-0,0023	0,0009	-0,0006
67	COMB1	Combination	-0,11	-0,20	0,17	-0,0036	-0,0029	-0,0013
68	COMB1	Combination	-0,18	-0,14	0,29	-0,0035	-0,0027	0,0002
69	COMB1	Combination	-0,03	0,00	0,04	0,0059	0,0003	0,0030
70	COMB1	Combination	0,11	-0,20	-0,21	0,0002	0,0022	-0,0005
71	COMB1	Combination	0,01	-0,06	-0,02	0,0076	0,0019	0,0026
72	COMB1	Combination	0,17	-0,14	-0,30	-0,0043	-0,0012	-0,0023
73	COMB1	Combination	0,00	0,00	0,00	-0,0044	-0,0086	-0,0034

74	COMB1	Combination	-0,54	-0,11	0,97	-0,0055	0,0012	-0,0029
75	COMB1	Combination	-0,28	-0,09	0,51	-0,0025	0,0026	-0,0009
76	COMB1	Combination	-0,22	-0,05	0,40	-0,0017	0,0029	0,0001
77	COMB1	Combination	-0,33	-0,06	0,57	-0,0044	-0,0066	-0,0033
78	COMB1	Combination	-0,56	-0,12	1,00	-0,0047	-0,0003	-0,0028
79	COMB1	Combination	-0,49	-0,09	0,87	-0,0045	-0,0036	-0,0031
80	COMB1	Combination	-0,47	-0,10	0,84	-0,0061	0,0016	-0,0035
81	COMB1	Combination	0,00	0,00	0,00	0,0044	-0,0086	0,0034
82	COMB1	Combination	-0,54	0,11	0,97	0,0055	0,0012	0,0029
83	COMB1	Combination	-0,28	0,08	0,52	0,0025	0,0026	0,0009
84	COMB1	Combination	-0,22	0,05	0,40	0,0016	0,0029	-0,0001
85	COMB1	Combination	-0,33	0,06	0,57	0,0044	-0,0066	0,0033
86	COMB1	Combination	-0,56	0,12	1,00	0,0047	-0,0003	0,0028
87	COMB1	Combination	-0,49	0,09	0,87	0,0045	-0,0036	0,0031
88	COMB1	Combination	-0,47	0,10	0,85	0,0061	0,0016	0,0035
89	COMB1	Combination	0,00	0,00	0,00	-0,0042	-0,0011	-0,0027
90	COMB1	Combination	0,17	0,19	-0,30	0,0023	0,0009	0,0006
91	COMB1	Combination	-0,11	0,20	0,18	0,0036	-0,0029	0,0013
92	COMB1	Combination	-0,18	0,14	0,29	0,0034	-0,0027	-0,0002
93	COMB1	Combination	-0,03	0,00	0,05	-0,0059	0,0003	-0,0030
94	COMB1	Combination	0,11	0,20	-0,21	-0,0002	0,0022	0,0005
95	COMB1	Combination	0,01	0,06	-0,02	-0,0076	0,0019	-0,0026
96	COMB1	Combination	0,17	0,14	-0,30	0,0043	-0,0012	0,0023
97	COMB1	Combination	0,00	0,00	0,00	0,0015	-0,0032	0,0016
98	COMB1	Combination	-0,01	-0,07	0,02	-0,0071	0,0013	-0,0028
99	COMB1	Combination	-0,09	0,28	0,14	0,0014	-0,0010	-0,0001
100	COMB1	Combination	-0,11	0,21	0,18	0,0040	-0,0009	-0,0001
101	COMB1	Combination	-0,11	0,03	0,19	0,0021	-0,0016	0,0012
102	COMB1	Combination	-0,07	-0,11	0,11	-0,0033	0,0017	-0,0021
103	COMB1	Combination	-0,13	0,00	0,22	0,0028	0,0005	0,0002
104	COMB1	Combination	0,02	0,08	-0,04	-0,0111	0,0000	-0,0043
105	COMB1	Combination	0,00	0,00	0,00	0,0001	-0,0090	0,0001
106	COMB1	Combination	-0,53	0,06	0,94	-0,0009	0,0022	0,0002
107	COMB1	Combination	-0,10	0,33	0,19	0,0043	0,0035	0,0013
108	COMB1	Combination	-0,01	0,24	0,04	0,0055	0,0036	0,0000
109	COMB1	Combination	-0,34	0,00	0,60	0,0001	-0,0069	0,0001
110	COMB1	Combination	-0,58	0,03	1,03	0,0000	0,0003	0,0003
111	COMB1	Combination	-0,52	0,01	0,91	0,0001	-0,0036	0,0002
112	COMB1	Combination	-0,40	0,14	0,73	-0,0020	0,0028	0,0004
113	COMB1	Combination	0,00	0,00	0,00	-0,0020	-0,0022	-0,0017
114	COMB1	Combination	0,13	0,15	-0,22	0,0041	0,0021	0,0024
115	COMB1	Combination	0,12	0,31	-0,22	0,0061	-0,0011	0,0024
116	COMB1	Combination	0,09	0,23	-0,18	0,0062	-0,0012	0,0003
117	COMB1	Combination	-0,07	-0,02	0,12	-0,0021	-0,0007	-0,0012
118	COMB1	Combination	0,04	0,13	-0,08	0,0024	0,0026	0,0021
119	COMB1	Combination	-0,06	0,01	0,10	-0,0025	0,0014	-0,0001
120	COMB1	Combination	0,20	0,17	-0,34	0,0056	0,0006	0,0040
121	COMB1	Combination	0,00	0,00	0,00	0,0032	-0,0012	0,0021
122	COMB1	Combination	0,25	-0,13	-0,45	-0,0042	0,0026	-0,0011
123	COMB1	Combination	0,24	0,21	-0,43	0,0021	-0,0018	0,0005
124	COMB1	Combination	0,19	0,16	-0,35	0,0042	-0,0020	0,0005
125	COMB1	Combination	-0,03	0,01	0,05	0,0040	0,0003	0,0021
126	COMB1	Combination	0,15	-0,16	-0,27	-0,0003	0,0033	-0,0007
127	COMB1	Combination	0,01	-0,04	-0,03	0,0049	0,0023	0,0014
128	COMB1	Combination	0,34	0,02	-0,59	-0,0080	0,0008	-0,0026
129	COMB1	Combination	0,00	0,00	0,00	-0,0041	-0,0081	-0,0031
130	COMB1	Combination	-0,38	-0,08	0,68	-0,0055	0,0033	-0,0027
131	COMB1	Combination	0,18	0,07	-0,30	0,0001	0,0034	0,0000
132	COMB1	Combination	0,26	0,06	-0,44	0,0016	0,0030	0,0003
133	COMB1	Combination	-0,31	-0,05	0,54	-0,0041	-0,0060	-0,0030

134	COMB1	Combination	-0,47	-0,10	0,83	-0,0045	0,0014	-0,0025
135	COMB1	Combination	-0,45	-0,08	0,79	-0,0042	-0,0026	-0,0029
136	COMB1	Combination	-0,19	-0,03	0,37	-0,0066	0,0039	-0,0030
141	COMB1	Combination	0,11	0,09	-0,31	-0,0036	0,0029	-0,0005
142	COMB1	Combination	-0,01	0,05	-0,19	-0,0042	-0,0002	0,0011
143	COMB1	Combination	-0,03	-0,04	-0,18	0,0037	-0,0019	-0,0011
144	COMB1	Combination	0,06	-0,12	-0,31	0,0045	0,0011	0,0005
145	COMB1	Combination	0,26	-0,06	-0,46	0,0006	0,0025	0,0000

SILO ELEVADO
DE HÚMEDO
Y TEMPERING

Ø 6,46m/7

F.C. A 40°

CAP. 205 TN

CÁLCULO DE SILO ELEVADO DIÁMETRO 6,46x7 FILAS CONO A 40°

PARAMETROS DE CÁLCULO

D=	Diámetro del silo	6,46 m
F=	Sección transversal del silo	32,78 m ²
U=	Perímetro del silo	20,29 m
Inclinación del techo =	28 °	H1= 1,72 m
Altura de cilindro=	6,35 m	
Inclinación del cono =	40 °	
γ=	Peso propio	800 KG/m ³
α=	Ángulo de fricción	30 °
β=	Ángulo de reposo	18 °
μ=	Ángulo	22,5 °
μ ₀ =	Coefficiente de fricción	0,3249
μ ₁ =	Coefficiente de fricción	0,4142

**SILO ELEVADO
DE HÚMEDO
Y TEMPERING**

RELACION ENTRE LA CARGA HORIZONTAL Y VERTICAL

λ_v= Para vaciado: **∅ 6,46m/7**

λ_f= Para llenado=

VOLUMEN DEL SILO Y CARGAS

Techo= FxH2/3=	38,11 m ³
Cilindro= FxH=	396,13 m ³
Cono FxH1/3=	205,20 m ³
Volumen total=	639,44 m ³
Capacidad a 0,8TN/m ³	205,20 TN

**F.C. A 40°
CAP. 205 TN**

CARGAS PARA PROFUNDIDADES INFINITAS

Valores de presiones máximas

P _w máx= γ·F/U=	1292 KG/m ²
Durante el llenado	
P _m máx= P _w máx/μ ₁ =	3119 KG/m ²
P _v máx= P _m máx/λ _f =	6238 KG/m ²
Durante el vaciado	
P _m máx= P _w máx/μ ₀ =	3976 KG/m ²
P _v máx= P _m máx/λ _v =	3976 KG/m ²

CARGAS PARA PROFUNDIDADES FINITAS

Valores de Z₀

P _f el llenado P _w máx/γ=	Z ₀ = 1,80 m
P _f el vaciado P _w máx/γ=	Z ₀ = 4,97 m

TENSIONES ADMISIBLES

Compresión, Tracción, Flexión compuesta	σ _{ADM} = 1400 Kg/cm ²
Corte	τ _{ADM} = 900 Kg/cm ²
Aplastamiento sobre paredes de orificios	σ _{ADM} = 2400 Kg/cm ²
Corte en buzones	τ _{ADM} = 1120 Kg/cm ²
Módulo de Elasticidad	E= 2100000 Kg/cm ²

CÁLCULO DE SILO ELEVADO DIÁMETRO 6,46m/7 FILAS-CONO A 40°**PARÁMETROS DE CÁLCULO**

D=	Diámetro del silo			6,46 m
F=	Sección transversal del silo			32,78 m ²
U=	Perímetro del silo			20,29 m
Inclinación del techo =	28 °	HT=	1,72 m	
Altura de cilindro=	6,35 m			
Inclinación del cono =	40 °	HC=	2,71 m	
γ =	Peso específico del material ensilado			800 KG/m ³
	Ángulo de frotamiento interno			30 °
	Ángulo de frotamiento en el vaciado 0,6x =	30 =		18 °
	Ángulo de frotamiento en el llenado 0,75x =	30 =		22,5 °
μ_e =	Coefficiente de frotamiento en el vaciado= tg	18 =		0,3249
μ_f =	Coefficiente de frotamiento en el llenado= tg	22,5 =		0,4142

RELACION ENTRE LA CARGA HORIZONTAL Y VERTICAL

$$\lambda_e = \text{Para vaciado} = 1$$

$$\lambda_f = \text{Para llenado} = 0,5$$

VOLUMEN DEL SILO Y CAPACIDAD

$$\text{Techo} = F \times H^2 / 3 = 18,76 \text{ m}^3$$

$$\text{Cilindro} = F \times H = 208,13 \text{ m}^3$$

$$\text{Cono} = F \times H^3 / 3 = 29,61 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen total} = 256,50 \text{ m}^3$$

$$\text{Capacidad a } 0,8 \text{ TN/m}^3 = 205,20 \text{ TN}$$

CARGAS PARA PROFUNDIDADES INFINITAS**Valores de presiones máximas**

$$P_{w\text{máx}} = \gamma \cdot F / U = 1292 \text{ KG/m}^2$$

Durante el llenado

$$P_{h\text{máx}} = P_{w\text{máx}} / \mu_f = 3119 \text{ KG/m}^2$$

$$P_{v\text{máx}} = P_{h\text{máx}} / \lambda_f = 6238 \text{ KG/m}^2$$

Durante el vaciado

$$P_{h\text{máx}} = P_{w\text{máx}} / \mu_e = 3976 \text{ KG/m}^2$$

$$P_{v\text{máx}} = P_{h\text{máx}} / \lambda_e = 3976 \text{ KG/m}^2$$

CARGAS PARA PROFUNDIDADES FINITAS**Valores de Zo**

$$P / \text{el llenado } P_{v\text{máx}} / \gamma = Z_o = 7,80 \text{ m}$$

$$P / \text{el vaciado } P_{w\text{máx}} / \gamma = Z_o = 4,97 \text{ m}$$

TENSIONES ADMISIBLES

Compresión, Tracción, Flexión compuesta

$$\sigma_{ADM} = 1400 \text{ Kg/cm}^2$$

Corte

$$\tau_{ADM} = 900 \text{ Kg/cm}^2$$

Aplastamiento sobre paredes de orificios

$$\sigma_{ADM} = 2400 \text{ Kg/cm}^2$$

Corte en bulones

$$\tau_{ADM} = 1120 \text{ Kg/cm}^2$$

Módulo de Elasticidad

$$E = 2100000 \text{ Kg/cm}^2$$

Fondo Cónico

Influencia del cereal

Ro= Radio del fondo a nivel Z

α_i = Inclinación del fondo 40 °

Pe= Fuerza vertical total que actúa sobre la parte del fondo por debajo de Z

Pv= Presión vertical del cereal a nivel Z

γ = Peso específico 800 KG/m³

di= Diámetro del orificio de descarga

Pn= Presión normal a la superficie del fondo

Ph= Presión horizontal del cereal a nivel Z

Pe= $\pi \cdot Ro^2 \cdot Pv + \pi/3 \cdot \gamma \cdot bz \cdot (Ro^2 + Ro \cdot di/2 + di^2/4)$

Pn= $Pv \cdot \cos^2 \alpha_i + Ph \cdot \sin^2 \alpha_i$

ESFUERZO EN SENTIDO MERIDIANO EXPRESADO EN KG/cm DE ANCHO

$T\varphi = Pe / 2 \cdot \pi \cdot Ro \cdot \sin \alpha_i$

ESFUERZO EN SENTIDO ANULAR EN KG/cm

$To = Pn \cdot Ro / \sin \alpha_i$

Nota: En este caso los esfuerzos máximos se producen en el llenado

z	Pv	Ph	Ro	bz	Pe	Pn	Tφ	To
m	Kg/cm ²	Kg/cm ²	cm	cm	kg	kg	Kg/cm	Kg/cm
7,826	0,395	0,198	215,3	173,4	64692	0,314	74,397	105,0
8,277	0,408	0,204	161,5	128,2	36463	0,324	55,903	81,3
8,729	0,420	0,210	107,7	83,1	16219	0,333	37,287	55,9
9,181	0,432	0,216	53,8	37,9	4040	0,342	18,595	28,7
9,560	0,441	0,220	12,5	0	216	0,350	4,2856	6,8

Espesor de la chapa del fondo

Se adopta

t= 0,2 cm

Fátiga máxima en sentido anular To

$\sigma_{ADM} = To/t$

$\sigma_{ADM} = 525,1 \text{ Kg/cm}^2$

ESFUERZO DE COMPRESIÓN EN EL ANILLO DE REFUERZO INFERIOR

$No = (d/2) \cdot T\varphi \cdot \cos \alpha_i$

No= 18408 Kg

ESFUERZO DE TRACCIÓN EN EL ANILLO DE DESCARGA

$Ni = (di/2) \cdot T\varphi \cdot \cos \alpha_i$

Ni= 41 Kg

ESFUERZO QUE SOPORTA LA VIGA

Nº de columnas= 14

α entre columnas= 25,714 °

Carga vertical Pe=

Peso del material ensilado= 205 TN

Peso propio= 8 TN

Pe= 213 TN

MOMENTO FLECTOR DE LA VIGA EN CORRESPONDENCIA CON LAS COLUMNAS

$$M1 = (Pe \cdot r/n) \cdot (1/\alpha - 1/2 \cdot \cotg \alpha/2)$$

M1=	1846	Kgm
σ_{ADM} =	1400	Kg/cm ² Compresión, Tracción, Flexión compuesta
$W_{Necesario}$ =	131,8	cm ³

MOMENTO FLECTOR DE LA VIGA EN EL CENTRO DEL TRAMO

$$M2 = -M1 \cdot \cos \alpha/2 + (Pe \cdot r / 2 \cdot n) (\sen \alpha/2 - (2 \cdot \sen^2 \alpha/4 / \alpha/2))$$

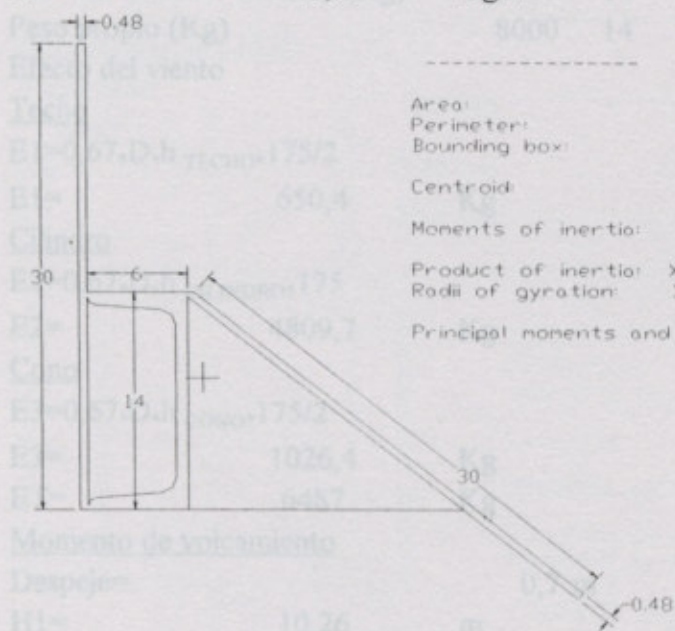
M2=	925,26	Kgm
-----	--------	-----

MOMENTO TORSOR

$$T = -M1 \cdot \sen \varphi + (Pe \cdot r / 2 \cdot n) \cdot (1 - \cos \varphi) + (Pe \cdot r / 2 \pi) (\varphi - \sen \varphi)$$

El momento torsor máximo se obtiene para $\varphi = 5,1^\circ$

T=	-53,8	Kgm
----	-------	-----



----- REGIONS -----	
Area:	49.2599
Perimeter:	169.2303
Bounding box:	X: -7.3644 -- 22.5083
	Y: -14.1765 -- 21.4748
Centroid:	X: 0.0000
	Y: 0.0000
Moments of inertia:	X: 3057.4459
	Y: 3268.9360
Product of inertia:	XY: -1794.8764
Radii of gyration:	X: 7.8783
	Y: 8.1462
Principal moments and X-Y directions about centroid:	
	I: 1365.2023 along [0.7276 -0.6860]
	J: 4961.1796 along [0.6860 0.7276]

I_x =	3057	cm ⁴	Según Autocad
Y_{MAX} =	21,4	cm	
W_x =	142,85	cm ³	B.C.

CORTE

$Q = Pe/2 \cdot n$		
Pe=	213201	KG
Q=	7614	KG
A=	58,9	cm ²
τ =	129	Kg/cm ² < $\tau_{ADM} = 900$ Kg/cm ²

FLEXIÓN

$\sigma = M1/W = M1 \cdot e / I_x$		
M1=	184585	Kgcm
I_x =	3057	cm ⁴
e=	21,4	cm
σ =	1292,2	Kg/cm ²

TORSIÓN

Si sólo se considera el triángulo formado por las chapas, su área es

$$A = a \cdot h / 2$$

Chapa base $a = 22 \text{ cm}$

Altura del triángulo $h = 19 \text{ cm}$

$$A = 209 \text{ cm}^2$$

$$t_{\text{VIGA}} = 0,48 \text{ cm}$$

$$M_T = 5384 \text{ Kgcm}$$

$$\tau = M_T / 2 \cdot A \cdot t$$

$$\tau = 26,8 \text{ Kg/cm}^2$$

COLUMNAS

Peso del material ensilado (Kg) 205201 14 P1= 14657 Kg c/u

Peso propio (Kg) 8000 14 P2= 571,4 Kg c/u

Efecto del viento

Techo

$$E1 = 0,67 \cdot D \cdot h_{\text{TECHO}} \cdot 175/2$$

$$E1 = 650,4 \text{ Kg}$$

Cilindro

$$E2 = 0,67 \cdot D \cdot h_{\text{CILINDRO}} \cdot 175$$

$$E2 = 4809,7 \text{ Kg}$$

Cono

$$E3 = 0,67 \cdot D \cdot h_{\text{CONO}} \cdot 175/2$$

$$E3 = 1026,4 \text{ Kg}$$

$$ET = 6487 \text{ Kg}$$

Momento de volcamiento

Despeje= 0,7 m

$$H1 = 10,26 \text{ m}$$

$$H2 = 6,52 \text{ m}$$

$$H3 = 2,437 \text{ m}$$

$$M1 = E1 \cdot H1$$

$$M1 = 6673 \text{ Kgm}$$

$$M2 = E2 \cdot H2$$

$$M2 = 31359 \text{ Kgm}$$

$$M3 = E3 \cdot H3$$

$$M3 = 2501 \text{ Kgm}$$

$$MT = 40534 \text{ Kgm}$$

Momentos de inercia p/ 1cm² de columna

$$x_1 = 104,1 \text{ cm} \quad 4 \cdot x_1^2 = 43347 \text{ cm}^4$$

$$x_2 = 252,5 \text{ cm} \quad 4 \cdot x_2^2 = 255025 \text{ cm}^4$$

$$x_3 = e = 314,9 \text{ cm} \quad 4 \cdot x_3^2 = 396648 \text{ cm}^4$$

$$I = 695020 \text{ cm}^4$$

Módulo o momento resistente p 1cm² de columna

$$W = I/e = 2207,1 \text{ cm}^3$$

Carga de viento

$P3 = 1 \text{ cm}^2 \cdot \text{MT/W}$

$P3 = 1836,5 \text{ Kg}$

Carga total máxima en las columnas

$P = P1 + P2 + P3$

$P = 17065,2 \text{ Kg}$

MOMENTO FLECTOR PRODUCIDO EN LAS COLUMNAS POR EL VIENTO

Se supone que se trata de un estructura aporcada y que el momento es resistido por 14 columna

$M = ET \cdot h_{\text{COLUMNA}} / N^{\circ}_{\text{COLUMNA}}$

$h_{\text{COLUMNA}} = 3,2 \text{ m}$

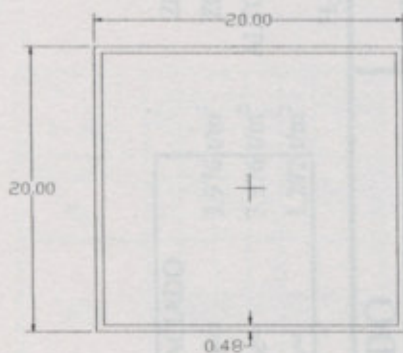
$M_{\text{AL PIE DE LA COLUMNA}} = 1482,6 \text{ Kgm}$

PERFIL ADOPTADO

Desarrollo total = 80 cm

Esp. = 0,48 cm

$A = 38,4 \text{ cm}^2$



REGIONS

Area:	37.4784
Perimeter:	156.1600
Bounding box:	X: -10.0000 -- 10.0000 Y: -10.0000 -- 10.0000
Centroid:	X: 0.0000 Y: 0.0000
Moments of inertia:	X: 2381.5075 Y: 2381.5075
Product of inertia:	XY: 0.0000
Radii of gyration:	X: 7.9714 Y: 7.9714
Principal moments and X-Y directions about centroid:	I: 2381.5075 along [1.0000 0.0 J: 2381.5075 along [0.0000 1.0

$i =$	7,97	cm
$L =$	320	cm
$\lambda = L/i =$	40,2	$\omega = 1,31$
$e =$	10	cm
$I =$	2381	cm^4
$W = I/e =$	238,1	cm^3
$\sigma = \omega \cdot P/F + M/W$		
$\sigma =$	1204,9	Kg/cm^2

SE 6.46m/7-FONDO CONICO A 40°

D= 6,46 m

DETERMINACION DE CARGAS A DISTINTAS PROFUNDIDADES

LLENADO	
Pvf=	6,238 t/m ²
Phf=	3,119 t/m ²
Pw=	1,292 t/m ²

VACIADO	
Pve=	3,976 t/m ²
Phc=	3,976 t/m ²
Pw=	1,292 t/m ²

H_{TECH/3} 0,572 m

Z0f LLENADO 7,80

Z0e VACIADO 4,97

ALTO DE CHAPA 0,9 m

H_{CONO} 2,71 m

H_{CHAPA INCLINADA} 0,03 m

	LLENADO							VACIADO										
	VIROLA	PROF. Zmáx	PROF. Zmedia	Zmáx/Z0f LLENADO	TITAl	Pvf	Phf	Pwf	Zmáx/Z0e VACIADO	TITAc	Pve	Phc	Pwe	Z Pwe en el alto de la chapa				
1		1,492	1,042	0,19	-0,19	0,83	0,17	1,09	0,54	0,23	0,30	-0,30	0,74	0,26	1,03	1,03	0,34	0,30
2		2,392	1,942	0,31	-0,31	0,74	0,26	1,65	0,82	0,34	0,48	-0,48	0,62	0,38	1,52	1,52	0,49	0,75
3		3,292	2,842	0,42	-0,42	0,66	0,34	2,15	1,07	0,44	0,66	-0,66	0,52	0,48	1,93	1,93	0,63	1,31
4		4,192	3,742	0,54	-0,54	0,58	0,42	2,59	1,30	0,54	0,84	-0,84	0,43	0,57	2,27	2,27	0,74	1,97
5		5,092	4,642	0,65	-0,65	0,52	0,48	2,99	1,50	0,62	1,02	-1,02	0,36	0,64	2,55	2,55	0,83	2,72
6		5,992	5,542	0,77	-0,77	0,46	0,54	3,35	1,67	0,69	1,21	-1,21	0,30	0,70	2,79	2,79	0,91	3,53
7		6,892	6,442	0,88	-0,88	0,41	0,59	3,66	1,83	0,76	1,39	-1,39	0,25	0,75	2,98	2,98	0,97	4,40
CONO		7,826		1,00	-1,00	0,37	0,63	3,95	1,98	0,82	1,57	-1,57	0,21	0,79	3,15	3,15	1,02	5,33
CONO		8,277		1,06	-1,06	0,35	0,65	4,08	2,04	0,85	1,67	-1,67	0,19	0,81	3,22	3,22	1,05	6,27
CONO		8,729		1,12	-1,12	0,33	0,67	4,20	2,10	0,87	1,76	-1,76	0,17	0,83	3,29	3,29	1,07	7,23
CONO		9,181		1,18	-1,18	0,31	0,69	4,32	2,16	0,89	1,85	-1,85	0,16	0,84	3,35	3,35	1,09	8,21
CONO		9,560		1,23	-1,23	0,29	0,71	4,41	2,20	0,91	1,92	-1,92	0,15	0,85	3,40	3,40	1,10	9,20

VIROLA	PROF. Zmedia	Zmedia/Z0	VACIADO	TITTA e	Phe	Phe CORREGIDA	Phe DE CALCULO
1	1,042	0,21	-0,21	0,81	0,75	1,39	0,75
2	1,942	0,39	-0,39	0,68	1,29	1,48	1,29
3	2,842	0,57	-0,57	0,56	1,73	1,57	1,57
4	3,742	0,75	-0,75	0,47	2,10	1,65	1,65
5	4,642	0,93	-0,93	0,39	2,41	1,74	1,74
6	5,542	1,12	-1,12	0,33	2,67	1,82	1,82
7	6,442	1,30	-1,30	0,27	2,89	1,91	1,91

PRESION HORIZONTAL DE LLENADO P/ALTURA DE CALCULO H1

Z0e LLENADO= 7,798 m

H1= 9,633 m

Phf H1= 2,21 t/m²

PRESION HORIZONTAL DE VACIADO P/ALTURA DE REDUCCION H2

Z0e VACIADO= 4,970 m

H2= 2,41 m

Phe H2= 1,53 t/m²

σ_{ADM} = 1400 Kg/cm² Compresión, Tracción, Flexión compuesta

τ_{ADM} = 900 Kg/cm² Corte

σ_{ADM} = 2400 Kg/cm² Aplastamiento sobre paredes de orificios

τ_{ADM} = 1120 Kg/cm² Corte en bulones

1	2	3	4	5	6	7
1,492	0,26	0,261	0,161	0,118	0,081	0,058
2,392	0,38	0,438	0,252	0,173	0,128	0,092
3,292	0,48	0,547	0,328	0,203	0,148	0,108
4,192	0,57	0,638	0,385	0,238	0,173	0,128
5,092	0,64	0,703	0,437	0,268	0,198	0,148
5,992	0,70	0,754	0,474	0,288	0,213	0,158
6,892	0,75	0,798	0,503	0,303	0,223	0,168
7,792	0,79	0,838	0,523	0,313	0,228	0,173

VIROLA	PROF. Zmedia	$P_{he DE CALCULO} (t/m^2)$	Ez	Esp. Chapa (mm)	Abultado	Bulon dro nucleo(cm)	Area nucleo(cm ²)	$Q_{Traccion}$	Verificación	$Q_{Aplastamiento}$	Verificación	Q_{Corte}	Verificación
1	1,04	0,75	2187	1,20	2	0,75	0,44	260	1	533	1	138	1
2	1,94	1,29	3739	1,20	2	0,75	0,44	444	1	911	1	235	1
3	2,84	1,57	4553	1,20	2	0,75	0,44	540	1	1109	1	286	1
4	3,74	1,65	4802	1,20	2	0,75	0,44	570	1	1170	1	302	1
5	4,64	1,74	5051	1,20	2	0,75	0,44	600	1	1231	1	318	1
6	5,54	1,82	5300	1,20	2	0,75	0,44	629	1	1291	1	333	1
7	6,44	1,91	5549	1,20	2	0,75	0,44	659	1	1352	1	349	1

Nº de chapas x vuelta 7,00

Nº de Parantes por chapa n 2,00

Nº de Parantes por vuelta n1 14,00

Largo Util LU 2,90 m

Espesor de chapa de cilindro 0,124 cm

Peso de una virola 245 Kg

Viento 36,00 Kg/m² 0,0050

$\sigma_{ADM CC} = 1200$

$\sigma_{ADM AF} = 2000$

Kg/cm² COMPRESIÓN, TRACCIÓN, FLEXIÓN COMPUESTA

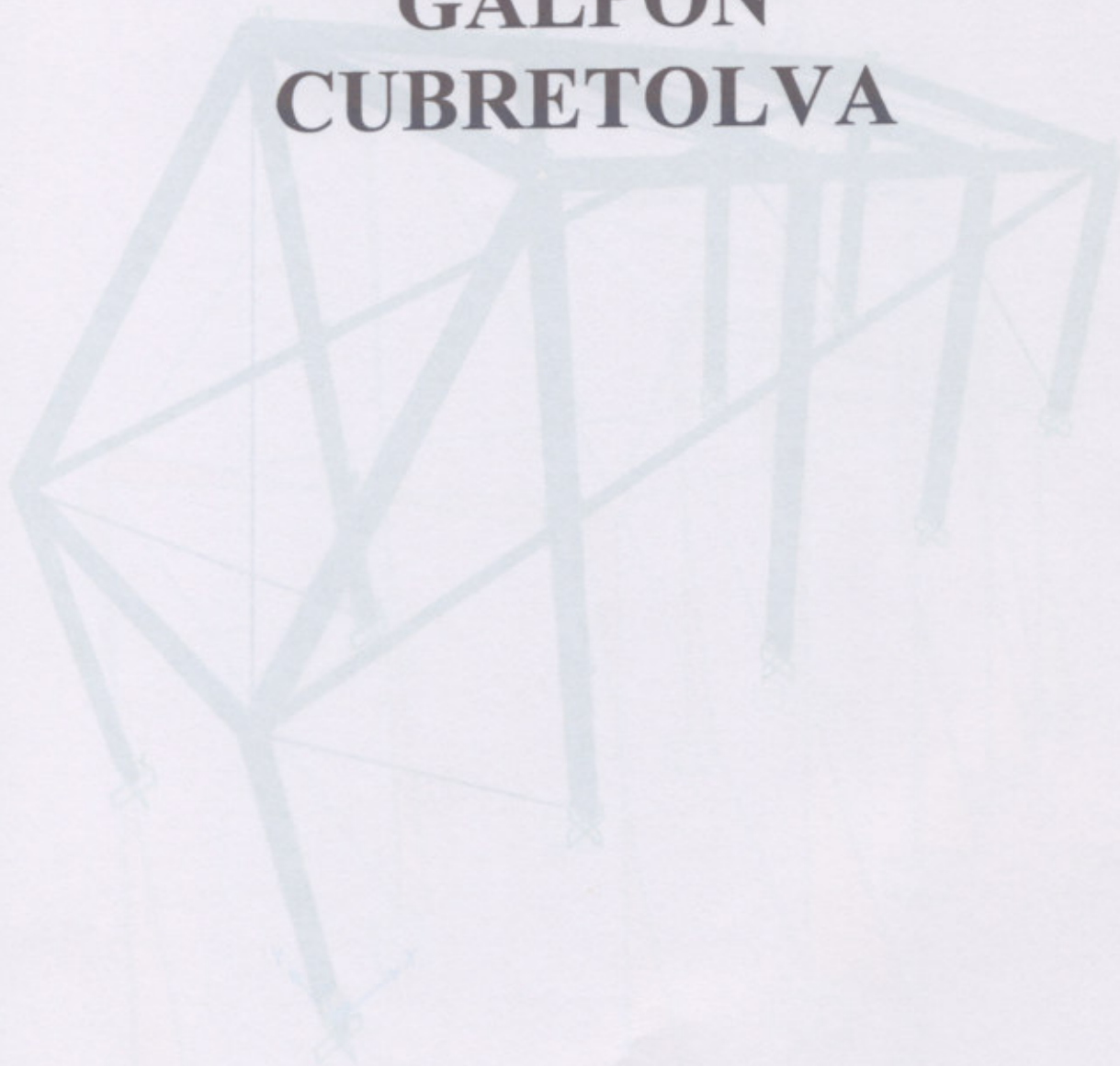
Kg/cm² COMPRESIÓN, TRACCIÓN, FLEXIÓN COMPUESTA

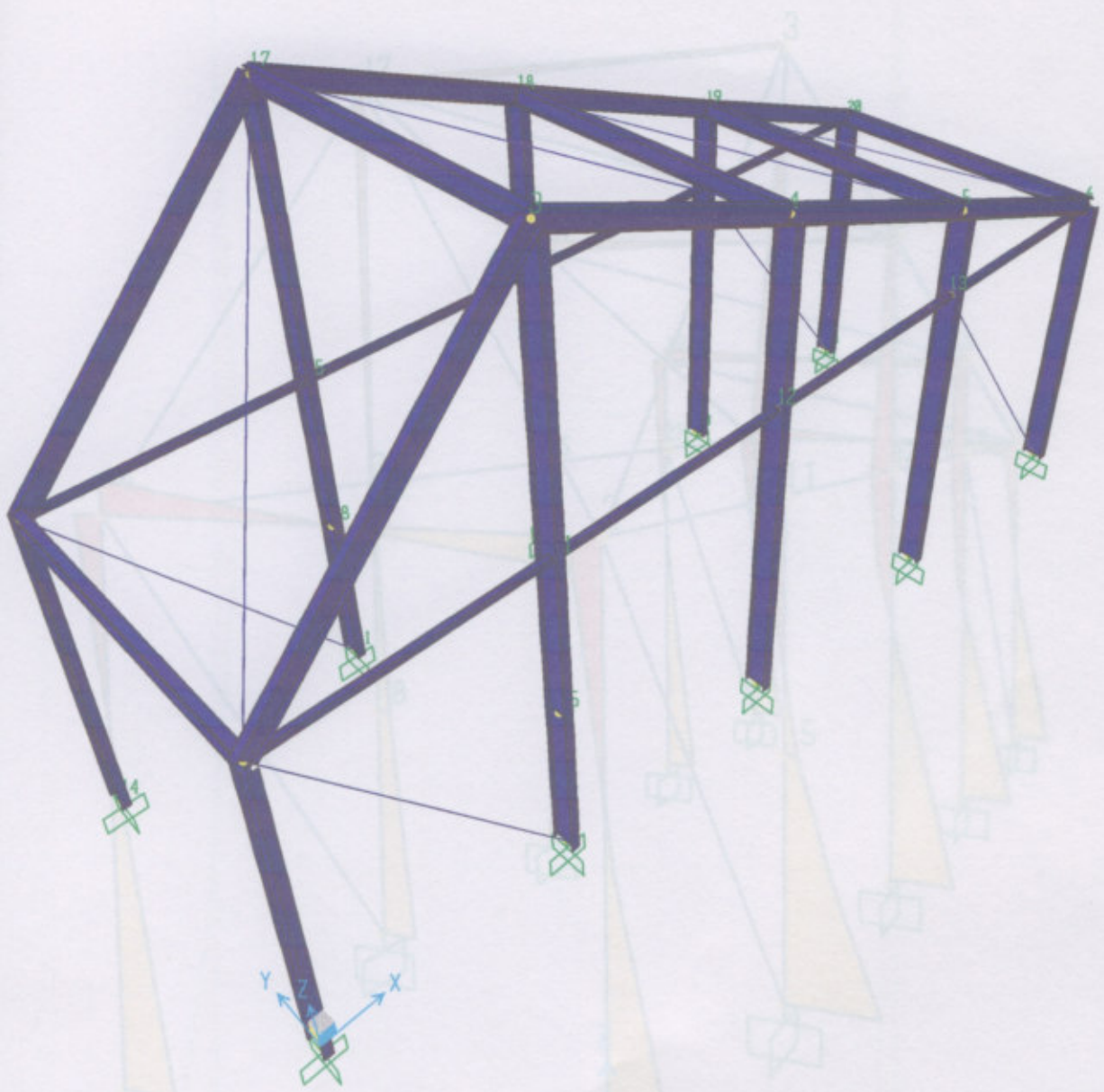
Virola	Z _{máx}	T _{TA c}	P _{vc}	P _w	P _p	P _v	P	Des.	Espesor	Area	R _p	P _f	Nº16
1	1,492	0,26	0,263	0,381	0,018	0,011	0,409	25	0,16	4	4800	409	11,7
2	2,392	0,38	0,638	0,925	0,035	0,029	0,988	25	0,16	4,00	4800	988	4,9
3	3,292	0,48	1,143	1,658	0,053	0,054	1,764	25	0,16	4,00	4800	1764	2,7
4	4,192	0,57	1,758	2,549	0,070	0,088	2,706	25	0,2	5,00	6000	2706	2,2
5	5,092	0,64	2,463	3,571	0,088	0,130	3,788	25	0,2	5,00	6000	3788	1,6
6	5,992	0,70	3,244	4,704	0,105	0,180	4,988	25	0,25	6,25	7500	4988	1,5
7	6,892	0,75	4,088	5,928	0,123	0,238	6,288	25	0,25	6,25	7500	6288	1,2

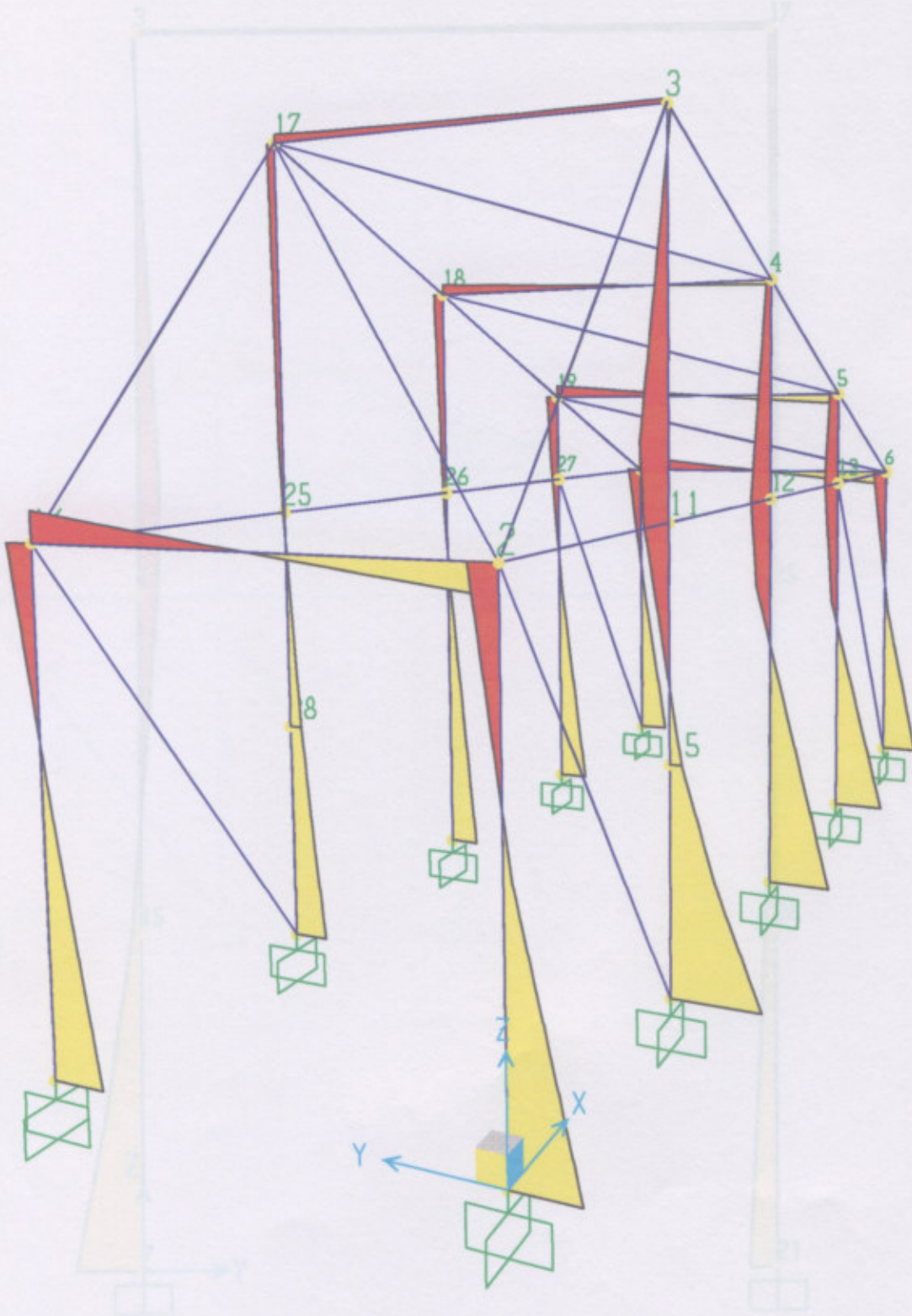
Chapas y Parantes

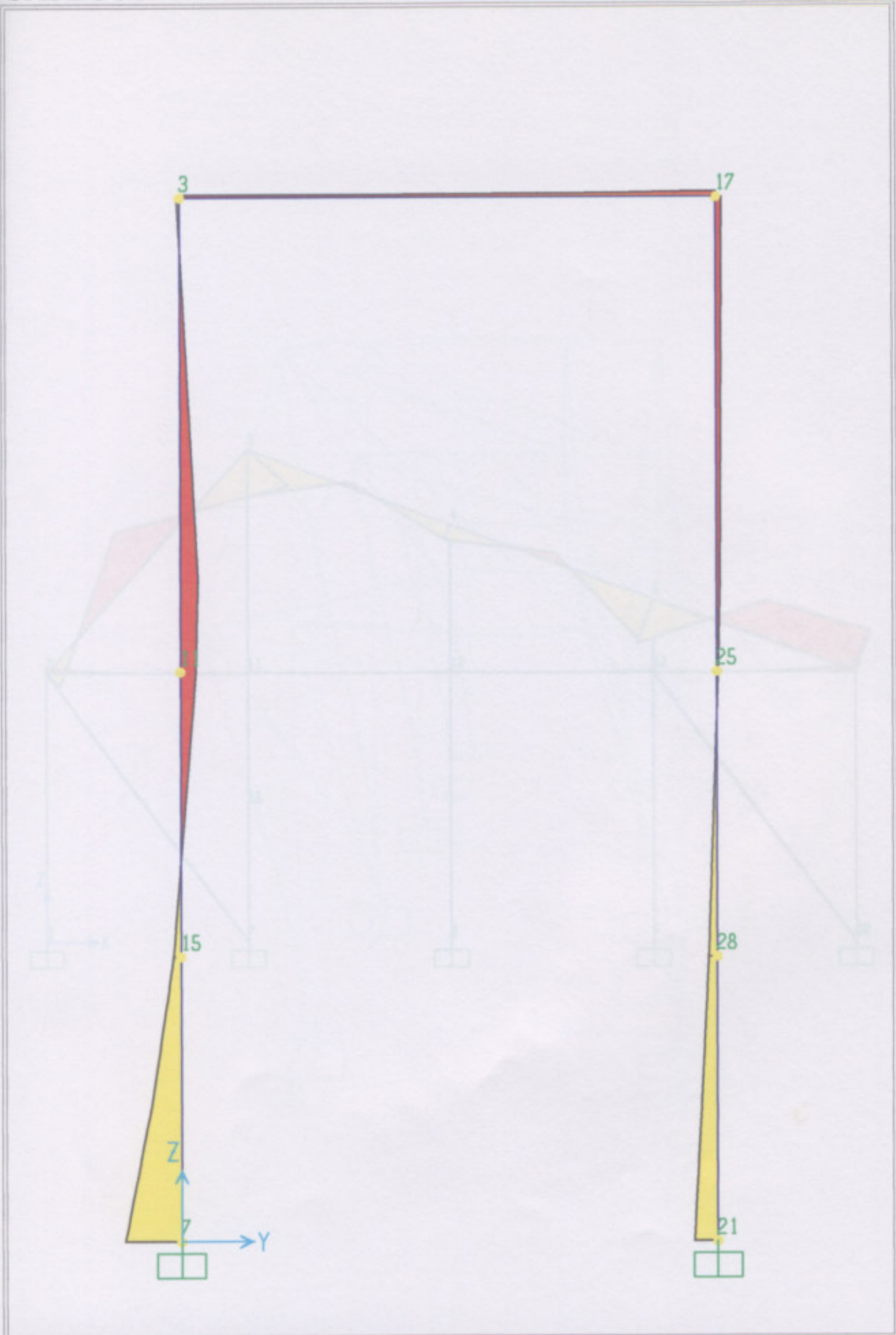
Silos de Húmedo y Tempering

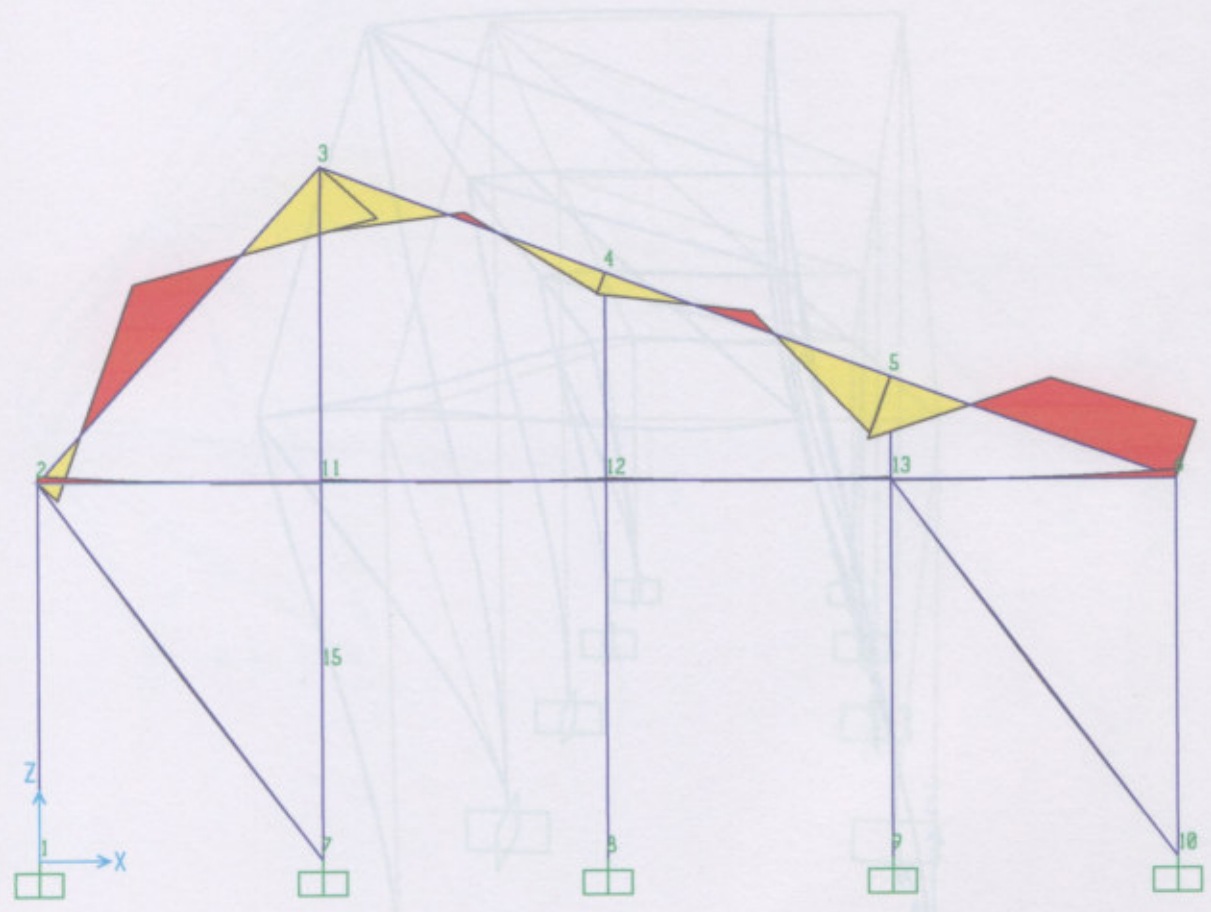
GALPÓN CUBRETOLVA











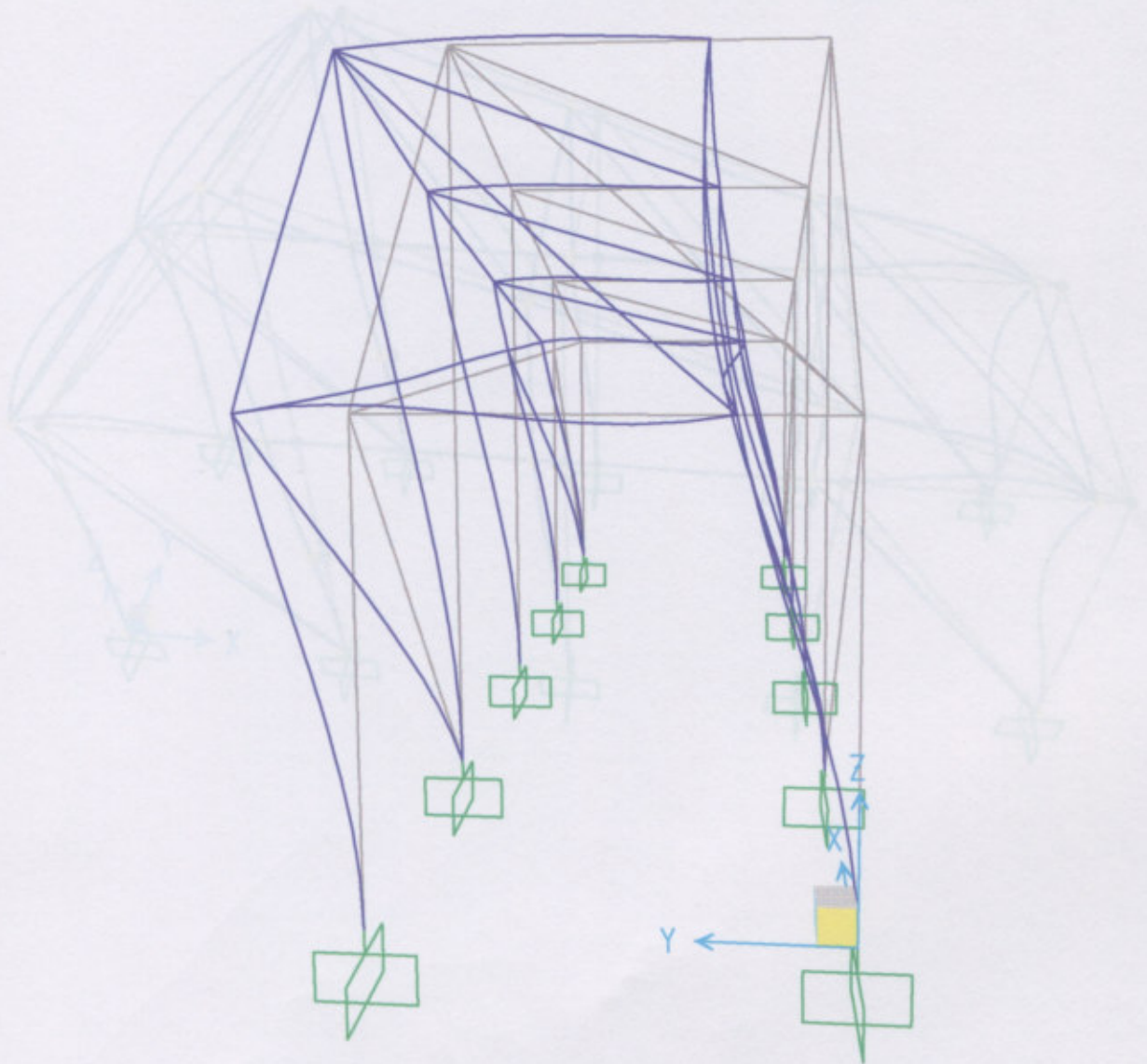


TABLE: Joint Reactions

Joint Text	CaseType Text	U1 Kgf	U2 Kgf	U3 Kgf	R1 Kgf-cm	R2 Kgf-cm	R3 Kgf-cm
1	COMB2 Combination	2.5	-1378.8	-588.6	393006.6	628.7	-1.8
7	COMB2 Combination	112.2	-2157.9	-507.7	390743.3	675.8	9.8
8	COMB2 Combination	1.5	-1934.7	246.4	487923.7	503.4	-2.7
8	COMB2 Combination	1.4	-1808.8	309.7	417895.7	518.7	2.0
10	COMB2 Combination	182.0	-1225.4	-451.1	339086.2	638.1	8.5
14	COMB2 Combination	0.9	-981.3	980.7	344843.9	43.8	5.0
21	COMB2 Combination	-120.7	-616.0	2032.9	248053.0	-508.5	-10.1
22	COMB2 Combination	-1.2	-613.8	-672.8	231026.8	-431.4	-2.4
23	COMB2 Combination	-1.9	-719.2	587.6	258904.3	-398.0	-0.2
24	COMB2 Combination	-187.6	-809.4	1193.2	288005.4	-876.5	5.2

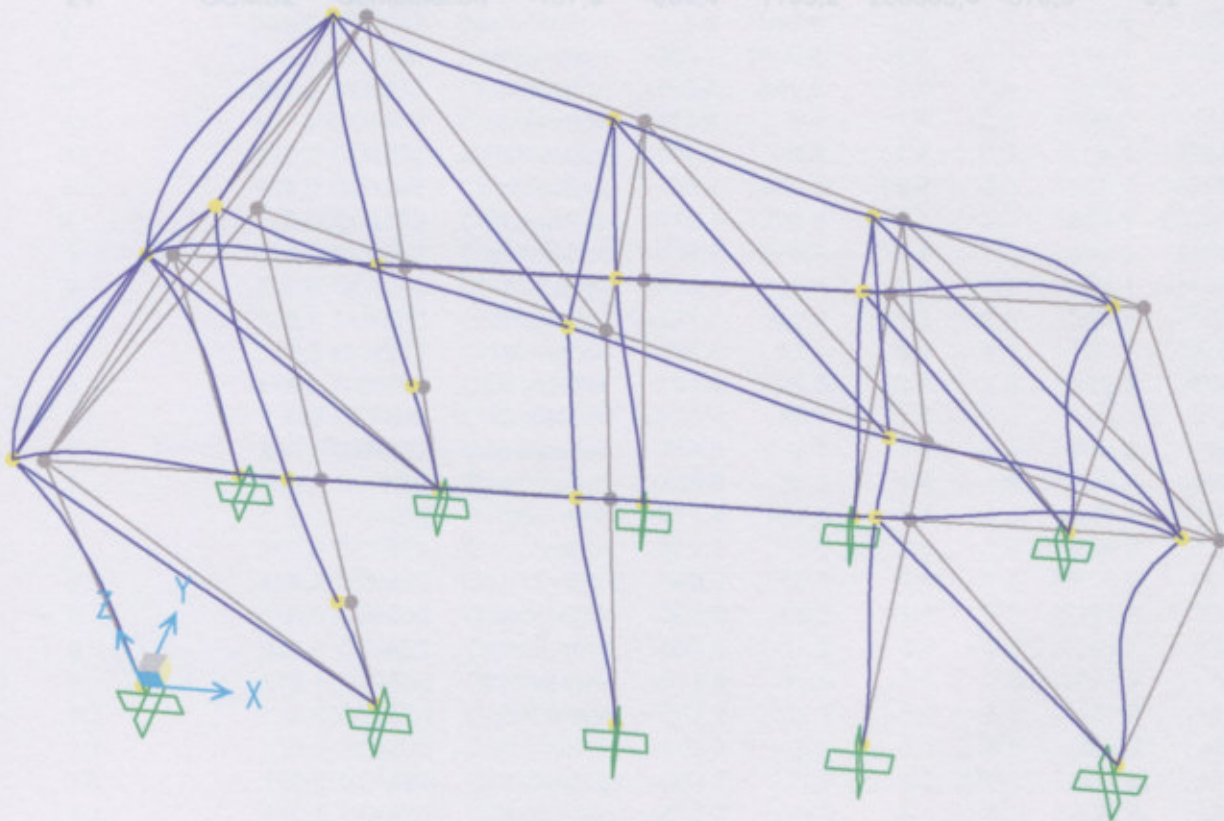


TABLE: Joint Reactions

Joint Text	CaseType Text	U1 Kgf	U2 Kgf	U3 Kgf	R1 Kgf-cm	R2 Kgf-cm	R3 Kgf-cm
1	COMB2 Combination	2,5	-1378,8	-586,6	393009,6	628,7	-1,6
7	COMB2 Combination	112,2	-2157,9	-507,7	590743,3	575,8	6,5
8	COMB2 Combination	1,5	-1934,7	248,4	467323,7	503,4	2,7
9	COMB2 Combination	1,4	-1800,4	306,7	417895,7	518,7	2,0
10	COMB2 Combination	162,0	-1226,4	-651,1	333968,2	638,1	8,5
14	COMB2 Combination	0,9	-961,8	980,7	344843,9	43,8	5,0
21	COMB2 Combination	-120,7	-616,0	2032,9	248053,0	-586,5	10,1
22	COMB2 Combination	-1,2	-613,8	672,6	231026,9	-431,4	-2,4
23	COMB2 Combination	-1,0	-719,2	587,6	258934,3	-396,0	-0,2
24	COMB2 Combination	-157,5	-809,4	1163,2	286005,4	-876,5	5,2
2	COMB2 Combination	991,0	-719,2	980,7	258,9	0,4	570,5
4	COMB2 Combination	0,0	-308,7	1800,4	1,4	-2,0	513,7
4	COMB2 Combination	381,5	-193,0	855,9	1,4	-2,0	-3,3
4	COMB2 Combination	800,0	-128,8	0,4	1,4	-2,0	-308,7
4	COMB2 Combination	600,0	187,3	-0,4	11,2	0,5	503,5
4	COMB2 Combination	763,0	-185,7	-489,4	11,2	0,5	-1322,7
5	COMB2 Combination	0,0	445,7	1226,4	-1,7	-1,3	638,1
5	COMB2 Combination	300,0	634,7	776,4	-1,7	-1,3	-119,9
5	COMB2 Combination	600,0	823,7	326,4	-1,7	-1,3	-606,4
5	COMB2 Combination	0,0	-121,7	-07,8	-0,3	-1,3	-272,5
6	COMB2 Combination	238,3	-100,6	-13,9	0,3	-1,3	-208,7
6	COMB2 Combination	476,6	-201,4	-27,8	0,3	-1,3	-417,4
7	COMB2 Combination	0,0	-735,3	-44,9	1,4	-1,3	108,1
7	COMB2 Combination	240,2	-719,6	-3,1	1,4	-1,3	-238,2
7	COMB2 Combination	480,3	-704,0	38,7	1,4	-1,3	-476,4
8	COMB2 Combination	0,0	-671,4	-30,9	1,4	-1,3	-320,4
8	COMB2 Combination	240,3	-655,7	-17,0	1,4	-1,3	-640,8
8	COMB2 Combination	480,7	-640,0	32,0	1,4	-1,3	-1281,6
9	COMB2 Combination	0,0	-660,9	-53,1	-1,3	2,0	-2061,5
9	COMB2 Combination	330,3	-907,4	-11,3	-1,3	2,0	-1030,7
9	COMB2 Combination	672,7	-892,8	30,6	-1,3	2,0	-1061,9
10	COMB2 Combination	0,0	-667,7	-21,4	-0,2	-216,5	-1047,0
10	COMB2 Combination	50,0	-667,7	-10,7	-0,2	-216,5	-709,2
10	COMB2 Combination	100,0	-667,7	-5,4	-0,2	-216,5	-471,5
10	COMB2 Combination	150,0	-667,7	-3,8	-0,2	-216,5	-370,9
10	COMB2 Combination	200,0	-667,7	-2,9	-0,2	-216,5	-319,2
10	COMB2 Combination	250,0	-667,7	-2,3	-0,2	-216,5	-281,7
10	COMB2 Combination	300,0	-667,7	-1,9	-0,2	-216,5	-250,4
10	COMB2 Combination	360,0	-667,7	-1,2	-0,2	-216,5	-207,1
10	COMB2 Combination	400,0	-667,7	-0,9	-0,2	-216,5	-164,0
10	COMB2 Combination	450,0	-667,7	-0,4	-0,2	-216,5	-121,0
11	COMB2 Combination	0,0	-309,7	-23,1	2,9	254,0	1250,4
11	COMB2 Combination	50,0	-309,7	-11,6	2,9	254,0	1123,3
11	COMB2 Combination	100,0	-309,7	-5,8	2,9	254,0	979,1
11	COMB2 Combination	150,0	-309,7	-4,3	2,9	254,0	832,5
11	COMB2 Combination	200,0	-309,7	-3,1	2,9	254,0	688,5
11	COMB2 Combination	250,0	-309,7	-2,3	2,9	254,0	541,3
11	COMB2 Combination	300,0	-309,7	-1,9	2,9	254,0	395,7
11	COMB2 Combination	350,0	-309,7	-1,0	2,9	254,0	250,0
11	COMB2 Combination	400,0	-309,7	-0,5	2,9	254,0	104,4
11	COMB2 Combination	450,0	-309,7	-0,2	2,9	254,0	-41,2
12	COMB2 Combination	0,0	-605,7	-23,3	0,4	130,2	-57,9
12	COMB2 Combination	50,0	-605,7	-11,6	0,4	130,2	-36,4
12	COMB2 Combination	100,0	-605,7	-5,8	0,4	130,2	-24,0
12	COMB2 Combination	150,0	-605,7	-4,3	0,4	130,2	-19,4
12	COMB2 Combination	200,0	-605,7	-3,1	0,4	130,2	-11,8
12	COMB2 Combination	250,0	-605,7	-2,3	0,4	130,2	-7,0

TABLE: Element Forcès - Frames

Frame	Station	CaseType	P	V2	V3	T	M2	M3	
Text	cm	Text	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-cm	Kgf-cm	Kgf-cm	
1	0,0	COMB2	Combination	586,6	1378,8	2,5	1,6	628,7	393009,6
1	300,0	COMB2	Combination	675,6	928,8	2,5	1,6	-114,0	46870,0
1	600,0	COMB2	Combination	764,5	478,8	2,5	1,6	-856,7	-164269,7
2	0,0	COMB2	Combination	368,6	2157,9	1,6	1,3	575,8	590729,5
2	150,0	COMB2	Combination	423,7	1707,9	1,6	1,3	339,4	300796,0
2	300,0	COMB2	Combination	478,9	1257,9	1,6	1,3	102,9	78362,6
3	0,0	COMB2	Combination	-248,4	1934,7	1,5	-2,7	503,4	467323,7
3	465,5	COMB2	Combination	-110,3	538,2	1,5	-2,7	-184,7	-108248,1
3	600,0	COMB2	Combination	-70,4	134,7	1,5	-2,7	-383,5	-153501,9
3	600,0	COMB2	Combination	-26,3	132,2	2,5	0,6	238,8	-153616,7
3	931,0	COMB2	Combination	71,9	-860,8	2,5	0,6	-570,5	-33022,3
4	0,0	COMB2	Combination	-306,7	1800,4	1,4	-2,0	518,7	417895,7
4	381,5	COMB2	Combination	-193,6	655,9	1,4	-2,0	-3,9	-50634,7
4	600,0	COMB2	Combination	-128,8	0,4	1,4	-2,0	-303,2	-122330,3
4	600,0	COMB2	Combination	137,3	-0,4	11,2	0,5	505,6	-122448,7
4	763,0	COMB2	Combination	185,7	-489,4	11,2	0,5	-1322,2	-82538,5
5	0,0	COMB2	Combination	445,7	1226,4	1,7	-1,3	638,1	333956,8
5	300,0	COMB2	Combination	534,7	776,4	1,7	-1,3	119,9	33544,2
5	600,0	COMB2	Combination	623,7	326,4	1,7	-1,3	-398,4	-131868,3
6	0,0	COMB2	Combination	-121,7	-27,9	-0,3	-1,9	-272,5	1611,8
6	239,3	COMB2	Combination	-106,6	13,9	-0,3	-1,9	-208,2	3290,8
6	478,6	COMB2	Combination	-91,4	55,8	-0,3	-1,9	-143,9	-5043,3
7	0,0	COMB2	Combination	-735,3	-44,9	1,4	-1,9	105,1	-3721,7
7	240,2	COMB2	Combination	-719,6	-3,1	1,4	-1,9	-230,2	2047,9
7	480,3	COMB2	Combination	-704,0	38,7	1,4	-1,9	-565,4	-2231,8
8	0,0	COMB2	Combination	-671,4	-30,9	1,4	-1,3	-329,4	-1661,6
8	240,3	COMB2	Combination	-655,7	11,0	1,4	-1,3	-669,2	726,2
8	480,7	COMB2	Combination	-640,0	52,8	1,4	-1,3	-1008,9	-6942,6
9	0,0	COMB2	Combination	-860,9	-53,1	-1,3	2,6	-2391,5	-7027,7
9	336,3	COMB2	Combination	-907,4	-11,3	-1,3	2,6	-1959,7	3798,1
9	672,7	COMB2	Combination	-953,9	30,6	-1,3	2,6	-1527,9	550,5
10	0,0	COMB2	Combination	-507,7	-21,4	-5,2	-216,5	-1047,0	-1404,9
10	50,0	COMB2	Combination	-507,7	-16,5	-5,2	-216,5	-789,2	-459,1
10	100,0	COMB2	Combination	-507,7	-11,6	-5,2	-216,5	-531,5	243,5
10	150,0	COMB2	Combination	-507,7	-6,8	-5,2	-216,5	-273,8	702,9
10	200,0	COMB2	Combination	-507,7	-1,9	-5,2	-216,5	-16,1	919,2
10	250,0	COMB2	Combination	-507,7	3,0	-5,2	-216,5	241,7	892,4
10	300,0	COMB2	Combination	-507,7	7,8	-5,2	-216,5	499,4	622,5
10	350,0	COMB2	Combination	-507,7	12,7	-5,2	-216,5	757,1	109,4
10	400,0	COMB2	Combination	-507,7	17,6	-5,2	-216,5	1014,8	-646,9
10	450,0	COMB2	Combination	-507,7	22,4	-5,2	-216,5	1272,6	-1646,2
11	0,0	COMB2	Combination	-509,7	-23,1	2,9	254,0	1269,4	-1915,4
11	50,0	COMB2	Combination	-509,7	-18,3	2,9	254,0	1123,8	-879,9
11	100,0	COMB2	Combination	-509,7	-13,4	2,9	254,0	978,1	-87,5
11	150,0	COMB2	Combination	-509,7	-8,6	2,9	254,0	832,5	461,7
11	200,0	COMB2	Combination	-509,7	-3,7	2,9	254,0	686,9	767,8
11	250,0	COMB2	Combination	-509,7	1,2	2,9	254,0	541,3	830,7
11	300,0	COMB2	Combination	-509,7	6,0	2,9	254,0	395,7	650,5
11	350,0	COMB2	Combination	-509,7	10,9	2,9	254,0	250,0	227,2
11	400,0	COMB2	Combination	-509,7	15,8	2,9	254,0	104,4	-439,2
11	450,0	COMB2	Combination	-509,7	20,6	2,9	254,0	-41,2	-1348,8
12	0,0	COMB2	Combination	-508,7	-23,5	0,4	139,2	-37,9	-1971,1
12	50,0	COMB2	Combination	-508,7	-18,6	0,4	139,2	-56,4	-917,6
12	100,0	COMB2	Combination	-508,7	-13,8	0,4	139,2	-74,9	-107,3
12	150,0	COMB2	Combination	-508,7	-8,9	0,4	139,2	-93,4	459,9
12	200,0	COMB2	Combination	-508,7	-4,1	0,4	139,2	-111,8	784,0
12	250,0	COMB2	Combination	-508,7	0,8	0,4	139,2	-130,3	864,9

12	300,0	COMB2	Combination	-508,7	5,7	0,4	139,2	-148,8	702,7
12	350,0	COMB2	Combination	-508,7	10,5	0,4	139,2	-167,3	297,4
12	400,0	COMB2	Combination	-508,7	15,4	0,4	139,2	-185,8	-351,0
12	450,0	COMB2	Combination	-508,7	20,3	0,4	139,2	-204,2	-1242,6
13	0,0	COMB2	Combination	-659,1	-23,7	-0,4	26,5	-207,3	-2051,4
13	50,0	COMB2	Combination	-659,1	-18,9	-0,4	26,5	-188,1	-985,8
13	100,0	COMB2	Combination	-659,1	-14,0	-0,4	26,5	-168,9	-163,3
13	150,0	COMB2	Combination	-659,1	-9,2	-0,4	26,5	-149,8	416,1
13	200,0	COMB2	Combination	-659,1	-4,3	-0,4	26,5	-130,6	752,3
13	250,0	COMB2	Combination	-659,1	0,6	-0,4	26,5	-111,5	845,4
13	300,0	COMB2	Combination	-659,1	5,4	-0,4	26,5	-92,3	695,4
13	350,0	COMB2	Combination	-659,1	10,3	-0,4	26,5	-73,2	302,2
13	400,0	COMB2	Combination	-659,1	15,2	-0,4	26,5	-54,0	-334,1
13	450,0	COMB2	Combination	-659,1	20,0	-0,4	26,5	-34,9	-1213,6
14	0,0	COMB2	Combination	-980,7	961,8	0,9	-5,0	43,8	344843,9
14	300,0	COMB2	Combination	-891,7	871,8	0,9	-5,0	-228,1	69796,6
14	600,0	COMB2	Combination	-802,8	781,8	0,9	-5,0	-500,1	-178250,8
15	0,0	COMB2	Combination	191,0	-5,0	0,0	2,0	10,6	0,0
15	375,0	COMB2	Combination	184,3	0,0	0,0	2,0	-2,6	938,9
15	750,0	COMB2	Combination	177,7	5,0	0,0	2,0	-15,8	0,0
16	0,0	COMB2	Combination	-672,6	613,8	-1,2	2,4	-431,4	231026,9
16	465,5	COMB2	Combination	-534,5	334,5	-1,2	2,4	147,2	10322,4
16	600,0	COMB2	Combination	-494,7	253,8	-1,2	2,4	314,3	-29237,3
16	600,0	COMB2	Combination	-451,3	263,5	-2,8	-3,1	-312,0	-29109,7
16	931,0	COMB2	Combination	-353,2	64,9	-2,8	-3,1	628,5	-83465,2
17	0,0	COMB2	Combination	273,8	-5,0	0,0	1,0	7,8	0,0
17	375,0	COMB2	Combination	267,2	0,0	0,0	1,0	-2,8	938,9
17	750,0	COMB2	Combination	260,5	5,0	0,0	1,0	-13,5	0,0
18	0,0	COMB2	Combination	478,9	1257,9	1,6	1,3	102,9	78362,6
18	300,0	COMB2	Combination	567,8	357,9	1,6	1,3	-370,0	-164004,3
18	300,0	COMB2	Combination	613,4	366,0	-0,4	-1,8	-100,9	-163533,7
18	400,0	COMB2	Combination	643,1	66,0	-0,4	-1,8	-63,6	-185129,4
18	800,0	COMB2	Combination	761,7	-1134,0	-0,4	-1,8	85,3	28488,0
19	0,0	COMB2	Combination	-587,6	719,2	-1,0	0,2	-396,0	258934,3
19	381,5	COMB2	Combination	-474,5	490,3	-1,0	0,2	-33,0	28227,8
19	600,0	COMB2	Combination	-409,7	359,2	-1,0	0,2	175,0	-64576,9
19	600,0	COMB2	Combination	-561,8	355,8	-8,2	-3,3	-400,8	-64361,1
19	763,0	COMB2	Combination	-513,5	258,0	-8,2	-3,3	939,5	-114379,7
20	0,0	COMB2	Combination	-949,1	809,4	-3,2	-0,5	-876,5	285995,9
20	300,0	COMB2	Combination	-860,1	719,4	-3,2	-0,5	80,2	56684,2
20	600,0	COMB2	Combination	-771,1	629,4	-3,2	-0,5	1036,8	-145627,6
21	0,0	COMB2	Combination	-506,3	-32,3	-0,5	-0,5	-144,1	499,9
21	239,3	COMB2	Combination	-491,2	9,6	-0,5	-0,5	-30,7	3218,2
21	478,6	COMB2	Combination	-476,0	51,4	-0,5	-0,5	82,7	-4076,7
22	0,0	COMB2	Combination	296,9	-45,2	1,0	-0,2	-110,8	-5016,1
22	240,2	COMB2	Combination	312,5	-3,3	1,0	-0,2	-355,9	806,4
22	480,3	COMB2	Combination	328,1	38,5	1,0	-0,2	-601,0	-3420,3
23	0,0	COMB2	Combination	912,5	-42,3	-6,8	-0,9	-1579,2	-4048,7
23	240,3	COMB2	Combination	928,2	-0,4	-6,8	-0,9	55,4	1083,6
23	480,7	COMB2	Combination	944,0	41,4	-6,8	-0,9	1689,9	-3840,7
24	0,0	COMB2	Combination	-245,8	-48,9	3,8	2,3	1125,4	-4231,3
24	336,3	COMB2	Combination	-292,3	-7,1	3,8	2,3	-165,8	5179,1
24	672,7	COMB2	Combination	-338,8	34,8	3,8	2,3	-1456,9	516,3
25	0,0	COMB2	Combination	314,5	-19,8	8,9	-60,3	1520,6	-1016,5
25	56,3	COMB2	Combination	314,5	-14,3	8,9	-60,3	1022,5	-59,3
25	112,5	COMB2	Combination	314,5	-8,8	8,9	-60,3	524,5	590,2
25	168,8	COMB2	Combination	314,5	-3,3	8,9	-60,3	26,5	932,0
25	225,0	COMB2	Combination	314,5	2,1	8,9	-60,3	-471,6	966,1
25	281,3	COMB2	Combination	314,5	7,6	8,9	-60,3	-969,6	692,4
25	337,5	COMB2	Combination	314,5	13,1	8,9	-60,3	-1467,7	111,1

25	393,8	COMB2	Combination	314,5	18,5	8,9	-60,3	-1965,7	-778,0
25	450,0	COMB2	Combination	314,5	24,0	8,9	-60,3	-2463,7	-1974,8
26	0,0	COMB2	Combination	315,1	-20,7	-7,5	-70,9	-2458,2	-1395,1
26	56,3	COMB2	Combination	315,1	-15,2	-7,5	-70,9	-2038,9	-385,6
26	112,5	COMB2	Combination	315,1	-9,7	-7,5	-70,9	-1619,7	316,2
26	168,8	COMB2	Combination	315,1	-4,3	-7,5	-70,9	-1200,4	710,3
26	225,0	COMB2	Combination	315,1	1,2	-7,5	-70,9	-781,2	796,6
26	281,3	COMB2	Combination	315,1	6,7	-7,5	-70,9	-361,9	575,3
26	337,5	COMB2	Combination	315,1	12,1	-7,5	-70,9	57,4	46,2
26	393,8	COMB2	Combination	315,1	17,6	-7,5	-70,9	476,6	-790,6
26	450,0	COMB2	Combination	315,1	23,1	-7,5	-70,9	895,9	-1935,1
27	0,0	COMB2	Combination	313,5	-20,2	2,3	56,7	890,4	-1308,8
27	56,3	COMB2	Combination	313,5	-14,8	2,3	56,7	761,6	-324,2
27	112,5	COMB2	Combination	313,5	-9,3	2,3	56,7	632,9	352,7
27	168,8	COMB2	Combination	313,5	-3,8	2,3	56,7	504,1	721,9
27	225,0	COMB2	Combination	313,5	1,6	2,3	56,7	375,4	783,3
27	281,3	COMB2	Combination	313,5	7,1	2,3	56,7	246,6	537,1
27	337,5	COMB2	Combination	313,5	12,6	2,3	56,7	117,9	-16,9
27	393,8	COMB2	Combination	313,5	18,1	2,3	56,7	-10,9	-878,6
27	450,0	COMB2	Combination	313,5	23,5	2,3	56,7	-139,7	-2048,0
28	0,0	COMB2	Combination	460,6	-21,7	-1,2	274,5	-147,0	-1472,3
28	56,3	COMB2	Combination	460,6	-16,3	-1,2	274,5	-82,2	-403,3
28	112,5	COMB2	Combination	460,6	-10,8	-1,2	274,5	-17,3	357,9
28	168,8	COMB2	Combination	460,6	-5,3	-1,2	274,5	47,5	811,4
28	225,0	COMB2	Combination	460,6	0,1	-1,2	274,5	112,3	957,2
28	281,3	COMB2	Combination	460,6	5,6	-1,2	274,5	177,2	795,3
28	337,5	COMB2	Combination	460,6	11,1	-1,2	274,5	242,0	325,7
28	393,8	COMB2	Combination	460,6	16,6	-1,2	274,5	306,8	-451,6
28	450,0	COMB2	Combination	460,6	22,0	-1,2	274,5	371,7	-1536,7
29	0,0	COMB2	Combination	-191,7	-5,0	0,0	0,8	4,3	0,0
29	375,0	COMB2	Combination	-198,4	0,0	0,0	0,8	-4,1	938,9
29	750,0	COMB2	Combination	-205,1	5,0	0,0	0,8	-12,6	0,0
30	0,0	COMB2	Combination	-250,5	-5,0	0,0	2,0	3,9	0,0
30	375,0	COMB2	Combination	-257,2	0,0	0,0	2,0	-3,3	938,9
30	750,0	COMB2	Combination	-263,9	5,0	0,0	2,0	-10,5	0,0
31	0,0	COMB2	Combination	-1865,9	616,0	-1,7	-3,2	-586,5	248042,5
31	150,0	COMB2	Combination	-1810,7	526,0	-1,7	-3,2	-333,1	162394,1
31	300,0	COMB2	Combination	-1755,6	436,0	-1,7	-3,2	-79,7	90245,7
32	0,0	COMB2	Combination	-1755,6	436,0	-1,7	-3,2	-79,7	90245,7
32	300,0	COMB2	Combination	-1666,6	256,0	-1,7	-3,2	427,2	-13551,2
32	300,0	COMB2	Combination	-1621,9	239,7	-1,1	2,4	-152,5	-13561,8
32	400,0	COMB2	Combination	-1592,2	179,7	-1,1	2,4	-44,0	-34530,0
32	800,0	COMB2	Combination	-1473,6	-60,3	-1,1	2,4	390,2	-58402,7
33	0,0	COMB2	Combination	-794,5	-658,3	-4,4	0,2	-2491,7	-177229,5
33	46,8	COMB2	Combination	-794,5	-649,6	-4,4	0,2	-2285,1	-146604,2
33	93,7	COMB2	Combination	-794,5	-640,9	-4,4	0,2	-2078,6	-116386,7
33	140,5	COMB2	Combination	-794,5	-632,2	-4,4	0,2	-1872,1	-86577,1
33	187,3	COMB2	Combination	-794,5	-623,4	-4,4	0,2	-1665,6	-57175,4
33	234,2	COMB2	Combination	-794,5	-614,7	-4,4	0,2	-1459,1	-28181,5
33	281,0	COMB2	Combination	-794,5	-606,0	-4,4	0,2	-1252,5	404,4
33	327,8	COMB2	Combination	-794,5	-597,3	-4,4	0,2	-1046,0	28582,4
33	374,7	COMB2	Combination	-794,5	-588,6	-4,4	0,2	-839,5	56352,6
33	421,5	COMB2	Combination	-794,5	-579,9	-4,4	0,2	-633,0	83714,8
33	468,3	COMB2	Combination	-794,5	-571,2	-4,4	0,2	-426,4	110669,2
33	515,2	COMB2	Combination	-794,5	-562,5	-4,4	0,2	-219,9	137215,7
33	562,0	COMB2	Combination	-794,5	-553,8	-4,4	0,2	-13,4	163354,2
34	0,0	COMB2	Combination	-631,0	-546,3	1,3	0,1	507,5	-145852,5
34	46,8	COMB2	Combination	-631,0	-537,6	1,3	0,1	446,7	-120471,4
34	93,7	COMB2	Combination	-631,0	-528,9	1,3	0,1	385,9	-95498,1
34	140,5	COMB2	Combination	-631,0	-520,2	1,3	0,1	325,1	-70932,8

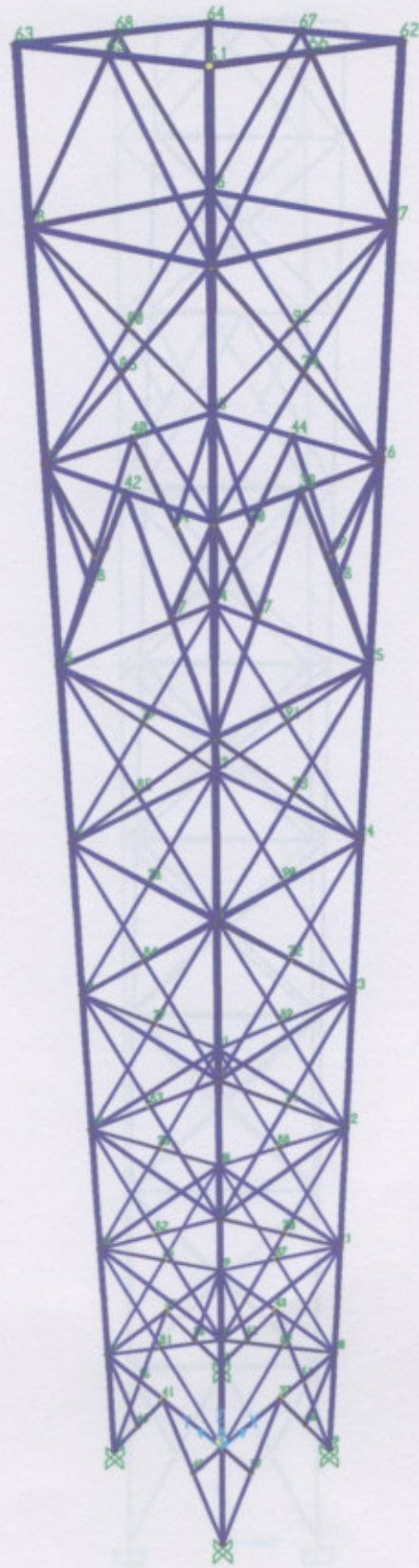
34	187,3	COMB2	Combination	-631,0	-511,5	1,3	0,1	264,3	-46775,3
34	234,2	COMB2	Combination	-631,0	-502,8	1,3	0,1	203,5	-23025,8
34	281,0	COMB2	Combination	-631,0	-494,0	1,3	0,1	142,7	315,9
34	327,8	COMB2	Combination	-631,0	-485,3	1,3	0,1	81,9	23249,7
34	374,7	COMB2	Combination	-631,0	-476,6	1,3	0,1	21,1	45775,6
34	421,5	COMB2	Combination	-631,0	-467,9	1,3	0,1	-39,7	67893,6
34	468,3	COMB2	Combination	-631,0	-459,2	1,3	0,1	-100,5	89603,8
34	515,2	COMB2	Combination	-631,0	-450,5	1,3	0,1	-161,3	110906,0
34	562,0	COMB2	Combination	-631,0	-441,8	1,3	0,1	-222,1	131800,3
35	0,0	COMB2	Combination	-1214,5	-402,7	-0,1	0,1	184,7	-114313,1
35	46,8	COMB2	Combination	-1214,5	-394,0	-0,1	0,1	188,9	-95658,2
35	93,7	COMB2	Combination	-1214,5	-385,3	-0,1	0,1	193,0	-77411,2
35	140,5	COMB2	Combination	-1214,5	-376,6	-0,1	0,1	197,1	-59572,1
35	187,3	COMB2	Combination	-1214,5	-367,8	-0,1	0,1	201,3	-42140,9
35	234,2	COMB2	Combination	-1214,5	-359,1	-0,1	0,1	205,4	-25117,6
35	281,0	COMB2	Combination	-1214,5	-350,4	-0,1	0,1	209,6	-8502,1
35	327,8	COMB2	Combination	-1214,5	-341,7	-0,1	0,1	213,7	7705,4
35	374,7	COMB2	Combination	-1214,5	-333,0	-0,1	0,1	217,8	23505,1
35	421,5	COMB2	Combination	-1214,5	-324,3	-0,1	0,1	222,0	38896,8
35	468,3	COMB2	Combination	-1214,5	-315,6	-0,1	0,1	226,1	53880,7
35	515,2	COMB2	Combination	-1214,5	-306,9	-0,1	0,1	230,3	68456,7
35	562,0	COMB2	Combination	-1214,5	-298,2	-0,1	0,1	234,4	82624,8
36	0,0	COMB2	Combination	-796,2	-259,1	1,2	-0,1	916,4	-83119,4
36	46,8	COMB2	Combination	-796,2	-250,4	1,2	-0,1	858,4	-71190,6
36	93,7	COMB2	Combination	-796,2	-241,6	1,2	-0,1	800,3	-59669,8
36	140,5	COMB2	Combination	-796,2	-232,9	1,2	-0,1	742,2	-48556,8
36	187,3	COMB2	Combination	-796,2	-224,2	1,2	-0,1	684,2	-37851,7
36	234,2	COMB2	Combination	-796,2	-215,5	1,2	-0,1	626,1	-27554,5
36	281,0	COMB2	Combination	-796,2	-206,8	1,2	-0,1	568,0	-17665,2
36	327,8	COMB2	Combination	-796,2	-198,1	1,2	-0,1	510,0	-8183,7
36	374,7	COMB2	Combination	-796,2	-189,4	1,2	-0,1	451,9	889,8
36	421,5	COMB2	Combination	-796,2	-180,7	1,2	-0,1	393,8	9555,5
36	468,3	COMB2	Combination	-796,2	-172,0	1,2	-0,1	335,8	17813,2
36	515,2	COMB2	Combination	-796,2	-163,3	1,2	-0,1	277,7	25663,1
36	562,0	COMB2	Combination	-796,2	-154,6	1,2	-0,1	219,6	33105,0
37	0,0	COMB2	Combination	-1131,4	-127,2	2,6	-0,1	823,5	-56972,7
37	46,8	COMB2	Combination	-1131,4	-115,1	2,6	-0,1	700,3	-51297,7
37	93,7	COMB2	Combination	-1131,4	-103,0	2,6	-0,1	577,0	-46190,6
37	140,5	COMB2	Combination	-1131,4	-90,9	2,6	-0,1	453,7	-41651,4
37	187,3	COMB2	Combination	-1131,4	-78,7	2,6	-0,1	330,4	-37680,0
37	234,2	COMB2	Combination	-1131,4	-66,6	2,6	-0,1	207,2	-34276,6
37	281,0	COMB2	Combination	-1131,4	-54,5	2,6	-0,1	83,9	-31441,0
37	327,8	COMB2	Combination	-1131,4	-42,4	2,6	-0,1	-39,4	-29173,2
37	374,7	COMB2	Combination	-1131,4	-30,2	2,6	-0,1	-162,7	-27473,4
37	421,5	COMB2	Combination	-1131,4	-18,1	2,6	-0,1	-285,9	-26341,4
37	468,3	COMB2	Combination	-1131,4	-6,0	2,6	-0,1	-409,2	-25777,3
37	515,2	COMB2	Combination	-1131,4	6,1	2,6	-0,1	-532,5	-25781,1
37	562,0	COMB2	Combination	-1131,4	18,3	2,6	-0,1	-655,8	-26352,7
41	0,0	COMB2	Combination	-83,2	-8,0	0,0	1,0	-1,1	0,0
41	369,8	COMB2	Combination	-85,0	0,0	0,0	1,0	0,4	1481,1
41	739,5	COMB2	Combination	-86,9	8,0	0,0	1,0	1,9	0,0
42	0,0	COMB2	Combination	953,6	-8,0	0,0	0,6	1,7	0,0
42	369,7	COMB2	Combination	951,7	0,0	0,0	0,6	0,7	1480,7
42	739,3	COMB2	Combination	949,9	8,0	0,0	0,6	-0,3	0,0
43	0,0	COMB2	Combination	1260,2	-8,0	0,0	0,1	0,2	0,0
43	369,1	COMB2	Combination	1258,4	0,0	0,0	0,1	0,2	1478,4
43	738,2	COMB2	Combination	1256,5	8,0	0,0	0,1	0,1	0,0
44	0,0	COMB2	Combination	1981,6	-8,0	0,0	0,2	3,1	0,0
44	438,3	COMB2	Combination	1976,1	0,0	0,0	0,2	-0,8	1755,5
44	876,6	COMB2	Combination	1970,5	8,0	0,0	0,2	-4,8	0,0

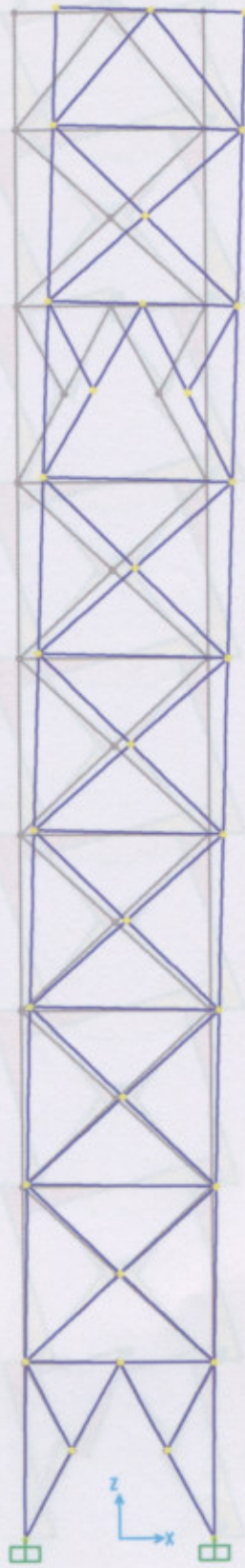
TABLE: Joint Displacements

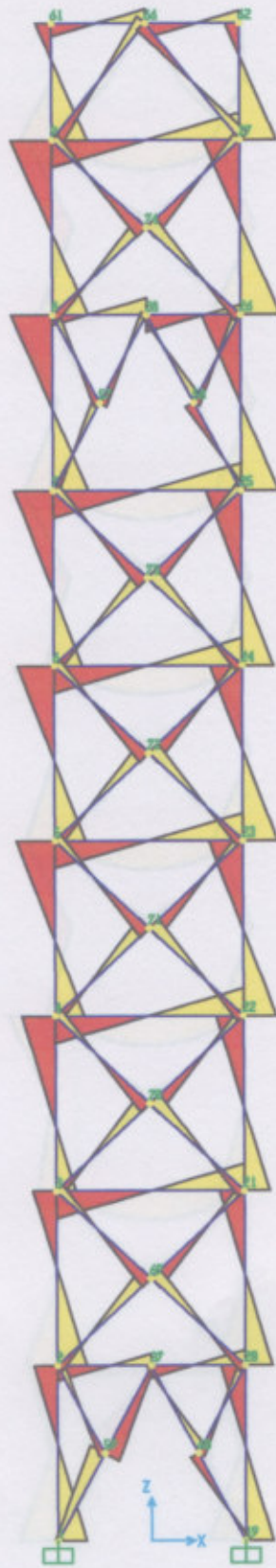
Joint Text	OutputCase	CaseType Text	U1 cm	U2 cm	U3 cm	R1 Radians	R2 Radians	R3 Radians
1	COMB2	Combination	0,00	0,00	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
2	COMB2	Combination	-0,03	1,50	0,01	-0,0021	0,0001	0,0003
3	COMB2	Combination	-0,05	1,94	0,01	0,0007	0,0000	-0,0001
4	COMB2	Combination	-0,06	1,85	0,00	0,0000	0,0000	-0,0005
5	COMB2	Combination	-0,07	1,58	0,00	-0,0008	0,0000	-0,0004
6	COMB2	Combination	-0,07	1,24	0,00	-0,0017	-0,0001	-0,0002
7	COMB2	Combination	0,00	0,00	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
8	COMB2	Combination	0,00	0,00	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
9	COMB2	Combination	0,00	0,00	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
10	COMB2	Combination	0,00	0,00	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
11	COMB2	Combination	-0,04	1,71	0,00	-0,0025	0,0000	0,0002
12	COMB2	Combination	-0,05	1,58	0,00	-0,0020	0,0000	-0,0005
13	COMB2	Combination	-0,06	1,37	0,00	-0,0017	-0,0001	-0,0004
14	COMB2	Combination	0,00	0,00	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
15	COMB2	Combination	-0,02	0,70	0,00	-0,0035	-0,0001	0,0001
16	COMB2	Combination	0,03	1,50	-0,01	-0,0022	0,0002	-0,0010
17	COMB2	Combination	0,04	1,93	-0,02	-0,0011	-0,0001	-0,0001
18	COMB2	Combination	0,06	1,85	-0,01	-0,0015	0,0000	0,0001
19	COMB2	Combination	0,06	1,56	-0,01	-0,0016	0,0000	-0,0001
20	COMB2	Combination	0,06	1,23	-0,01	-0,0018	-0,0001	-0,0001
21	COMB2	Combination	0,00	0,00	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
22	COMB2	Combination	0,00	0,00	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
23	COMB2	Combination	0,00	0,00	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
24	COMB2	Combination	0,00	0,00	0,00	0,0000	0,0000	0,0000
25	COMB2	Combination	0,04	1,01	-0,01	-0,0024	0,0000	-0,0004
26	COMB2	Combination	0,04	1,16	0,00	-0,0025	0,0000	0,0005
27	COMB2	Combination	0,05	1,23	0,00	-0,0024	0,0001	0,0000
28	COMB2	Combination	0,02	0,33	-0,01	-0,0018	0,0001	-0,0001



TORRE AUTOPORTANTE







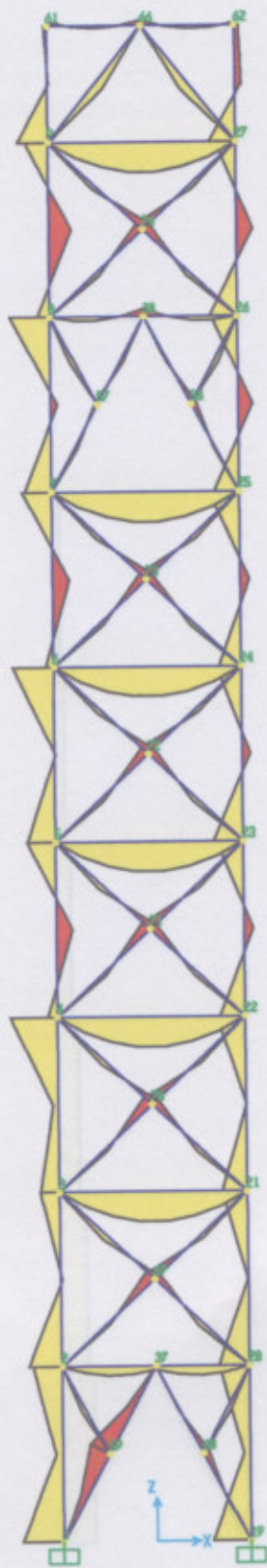


TABLE: Joint Reactions

Joint Text	OutputCase	CaseType Text	U1 Kgf	U2 Kgf	U3 Kgf	R1 Kgf-cm	R2 Kgf-cm	R3 Kgf-cm		
1	COMB2	Combined	41	46	42	1	-6590.5	1512.0	-1479.3	-1.3
10	COMB2	Combined	43	44	45	1	549.8	1488.8	-1453.9	-1301.9
19	COMB2	Combined	47	48	49	1	521.9	1484.9	-1484.3	1289.9
26	COMB2	Combined	424.2	47.9	4258.5	1	1823.2	-1514.9	0.7	

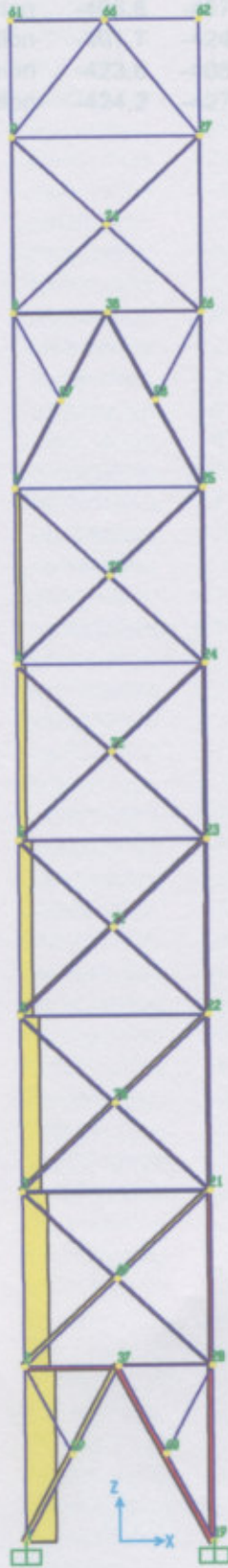


TABLE: Joint Reactions

Joint Text	OutputCase	CaseType Text	U1 Kgf	U2 Kgf	U3 Kgf	R1 Kgf-cm	R2 Kgf-cm	R3 Kgf-cm
1	COMB2	Combination	-405,8	-407,1	-6590,6	1512,0	-1479,3	-1,3
10	COMB2	Combination	-401,7	-424,8	849,8	1486,8	-1453,9	-1301,9
19	COMB2	Combination	-423,8	-405,1	831,6	1464,9	-1484,3	1299,8
28	COMB2	Combination	-424,2	-427,5	8256,5	1523,2	-1514,9	0,7
2	150 COMB2	Combination	4242,1	-7,9	-5,8	-2,5	626,4	493,9
2	300 COMB2	Combination	9150,9	8,7	10,4	-4,9	862,2	447,3
3	0 COMB2	Combination	5176,1	-2,3	1,4	-1,3	-195,5	122,1
3	150 COMB2	Combination	5192,6	-11,3	-7,5	-4,9	262,2	1142,4
3	300 COMB2	Combination	2195,0	-9,3	12,5	-3,7	962,7	233,4
4	0 COMB2	Combination	2213,5	-1,6	1,3	-3,7	-13,9	-695,9
4	150 COMB2	Combination	2227,9	-13,9	-10,9	-3,7	808,8	696,3
4	300 COMB2	Combination	1385,2	10,4	13,2	-1,3	705,7	812,9
5	180 COMB2	Combination	1411,7	-1,1	1,7	1,3	414,3	-23,8
5	300 COMB2	Combination	1429,2	-12,9	-9,7	1,3	184,7	298,5
6	0 COMB2	Combination	780,2	9,7	12,8	4,0	1090,8	178,5
6	150 COMB2	Combination	778,8	-1,3	1,1	4,9	-27,3	-470,3
6	300 COMB2	Combination	793,2	-13,3	-10,4	1,3	898,4	720,0
7	0 COMB2	Combination	33,4	12,9	14,2	-0,3	634,8	941,3
7	150 COMB2	Combination	104,8	-1,1	1,2	-0,3	-329,8	-197,3
7	300 COMB2	Combination	121,3	-14,1	-1,9	-0,3	291,7	871,4
8	0 COMB2	Combination	48,9	12,2	10,0	-0,4	1121,7	294,9
8	150 COMB2	Combination	85,4	-0,9	2,7	-0,4	-291,4	-343,4
8	300 COMB2	Combination	81,5	-14,9	-10,1	-0,4	369,8	385,9
9	0 COMB2	Combination	-797,3	9,5	9,5	543,5	917,5	590,2
9	150 COMB2	Combination	-780,8	0,5	8,5	543,5	-156,1	145,3
9	300 COMB2	Combination	-784,4	-0,5	-0,4	543,5	739,1	147,0
10	0 COMB2	Combination	-801,5	9,4	9,4	100,4	747,2	785,3
10	150 COMB2	Combination	-595,0	0,5	0,4	100,4	-10,8	-14,8
10	300 COMB2	Combination	-589,5	-0,5	-0,5	100,4	619,9	919,9
11	0 COMB2	Combination	-529,7	3,7	6,7	87,1	807,7	818,1
11	150 COMB2	Combination	-513,3	-0,3	-0,3	87,1	-25,8	-15,3
11	300 COMB2	Combination	-408,8	-9,3	-9,2	87,1	585,2	898,9
12	0 COMB2	Combination	-445,3	11,1	11,1	85,1	543,3	579,5
12	150 COMB2	Combination	-429,3	-0,4	-0,4	85,1	-313,2	-224,0
12	300 COMB2	Combination	-412,1	-11,5	-11,5	85,1	899,4	891,5
13	0 COMB2	Combination	-385,5	11,8	11,8	7,5	663,7	702,8
13	150 COMB2	Combination	-349,0	0,4	-0,4	7,5	-323,1	-209,9
13	300 COMB2	Combination	-352,3	-11,1	-11,1	7,5	579,2	898,8
14	0 COMB2	Combination	-243,3	11,0	11,0	8,8	530,9	569,4
14	150 COMB2	Combination	-268,3	-0,5	-0,5	8,8	-308,2	-216,3
14	300 COMB2	Combination	-252,8	-12,0	-11,9	8,8	725,9	710,0
15	0 COMB2	Combination	-230,3	12,9	12,9	111,1	598,8	603,3
15	150 COMB2	Combination	-234,9	-0,2	-0,2	111,1	-368,3	-340,5
15	300 COMB2	Combination	-187,3	-13,2	-13,2	111,1	844,2	659,8
16	0 COMB2	Combination	-415,8	10,8	13,7	-123,2	879,7	671,2
16	150 COMB2	Combination	-393,3	0,7	0,5	-123,2	-309,8	-400,9
16	300 COMB2	Combination	-322,8	-12,4	-12,5	-123,2	490,1	404,3
17	0 COMB2	Combination	790,9	9,5	9,5	-541,3	899,3	913,8
17	150 COMB2	Combination	-770,5	0,6	0,5	-541,3	-148,3	-154,3
17	300 COMB2	Combination	-754,0	-0,4	-0,4	-541,3	739,2	739,1
18	0 COMB2	Combination	-399,5	9,4	9,3	-89,3	749,7	749,1
18	150 COMB2	Combination	-589,0	0,4	0,4	-89,3	-28,9	-8,8
18	300 COMB2	Combination	-563,5	-9,5	-9,5	-89,3	807,8	817,1
19	0 COMB2	Combination	-532,9	8,7	8,5	-84,3	818,7	831,3
19	150 COMB2	Combination	-514,4	-0,3	-0,2	-84,3	-31,3	-21,7
19	300 COMB2	Combination	-498,0	-9,3	-9,3	-84,3	684,8	684,8

TABLE: Element Forcés - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	cm		Text	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-cm	Kgf-cm	Kgf-cm
1	0	COMB2	Combination	5125,8	9,9	10,2	-0,4	1018,5	990,4
1	150	COMB2	Combination	5142,3	1,0	1,2	-0,4	161,1	174,0
1	300	COMB2	Combination	5158,8	-8,0	-7,7	-0,4	649,2	703,0
2	0	COMB2	Combination	4209,2	10,1	9,1	2,3	731,1	799,1
2	150	COMB2	Combination	4225,6	1,1	0,2	2,3	36,0	-41,3
2	300	COMB2	Combination	4242,1	-7,9	-8,8	2,3	686,4	463,9
3	0	COMB2	Combination	3159,6	6,7	10,4	-4,9	692,2	447,3
3	150	COMB2	Combination	3176,1	-2,3	1,4	-4,9	-195,6	122,1
3	300	COMB2	Combination	3192,5	-11,3	-7,5	-4,9	262,2	1142,4
4	0	COMB2	Combination	2195,0	9,9	12,5	-3,7	992,7	228,4
4	150	COMB2	Combination	2211,5	-1,6	1,0	-3,7	-18,9	-395,9
4	300	COMB2	Combination	2227,9	-13,0	-10,5	-3,7	688,6	698,8
5	0	COMB2	Combination	1395,2	10,4	13,2	1,8	705,7	672,9
5	150	COMB2	Combination	1411,7	-1,1	1,7	1,8	-414,3	-23,8
5	300	COMB2	Combination	1428,2	-12,6	-9,7	1,8	184,7	998,5
6	0	COMB2	Combination	760,3	9,7	12,6	4,6	1000,0	178,5
6	150	COMB2	Combination	776,8	-1,8	1,1	4,6	-25,3	-410,3
6	300	COMB2	Combination	793,2	-13,3	-10,4	4,6	668,4	720,0
7	0	COMB2	Combination	88,4	12,0	14,2	-0,3	634,8	647,5
7	150	COMB2	Combination	104,8	-1,1	1,2	-0,3	-520,5	-167,3
7	300	COMB2	Combination	121,3	-14,1	-11,9	-0,3	281,7	975,4
8	0	COMB2	Combination	48,9	12,2	15,8	-0,4	1121,7	294,8
8	150	COMB2	Combination	65,4	-0,9	2,7	-0,4	-263,4	-548,4
8	300	COMB2	Combination	81,9	-14,0	-10,3	-0,4	309,0	565,9
9	0	COMB2	Combination	-797,3	9,5	9,6	543,5	917,5	890,2
9	150	COMB2	Combination	-780,8	0,5	0,6	543,5	155,1	145,8
9	300	COMB2	Combination	-764,4	-8,5	-8,4	543,5	738,1	747,0
10	0	COMB2	Combination	-601,5	9,4	9,4	100,4	747,2	755,3
10	150	COMB2	Combination	-585,0	0,5	0,4	100,4	10,8	14,8
10	300	COMB2	Combination	-568,5	-8,5	-8,6	100,4	619,9	619,9
11	0	COMB2	Combination	-529,7	8,7	8,7	67,1	607,7	616,1
11	150	COMB2	Combination	-513,3	-0,3	-0,3	67,1	-25,8	-15,3
11	300	COMB2	Combination	-496,8	-9,3	-9,2	67,1	686,2	698,8
12	0	COMB2	Combination	-445,8	11,1	11,1	85,1	593,3	579,5
12	150	COMB2	Combination	-429,3	-0,4	-0,4	85,1	-213,2	-224,0
12	300	COMB2	Combination	-412,8	-11,8	-11,8	85,1	699,4	691,5
13	0	COMB2	Combination	-365,5	11,8	11,8	7,5	693,7	702,6
13	150	COMB2	Combination	-349,0	0,4	0,4	7,5	-223,1	-208,9
13	300	COMB2	Combination	-332,5	-11,1	-11,1	7,5	579,2	598,6
14	0	COMB2	Combination	-285,8	11,0	11,0	8,6	580,8	569,4
14	150	COMB2	Combination	-269,3	-0,5	-0,5	8,6	-206,2	-216,8
14	300	COMB2	Combination	-252,8	-12,0	-11,9	8,6	725,9	716,0
15	0	COMB2	Combination	-220,5	12,9	12,9	111,1	596,8	603,9
15	150	COMB2	Combination	-204,0	-0,2	-0,2	111,1	-358,3	-348,5
15	300	COMB2	Combination	-187,5	-13,2	-13,2	111,1	644,2	656,6
16	0	COMB2	Combination	-115,8	13,8	13,7	-123,2	679,1	675,2
16	150	COMB2	Combination	-99,3	0,7	0,6	-123,2	-389,6	-408,9
16	300	COMB2	Combination	-82,8	-12,4	-12,5	-123,2	499,1	464,5
17	0	COMB2	Combination	-786,9	9,6	9,5	-541,3	899,3	915,8
17	150	COMB2	Combination	-770,5	0,6	0,5	-541,3	146,5	154,2
17	300	COMB2	Combination	-754,0	-8,4	-8,4	-541,3	739,2	738,1
18	0	COMB2	Combination	-596,5	9,4	9,3	-98,8	749,7	748,1
18	150	COMB2	Combination	-580,0	0,4	0,4	-98,8	20,9	9,8
18	300	COMB2	Combination	-563,6	-8,5	-8,6	-98,8	637,5	617,1
19	0	COMB2	Combination	-530,9	8,7	8,8	-54,3	618,1	607,3
19	150	COMB2	Combination	-514,4	-0,3	-0,2	-54,3	-31,3	-21,7
19	300	COMB2	Combination	-498,0	-9,3	-9,1	-54,3	664,8	694,8

20	228,5	0 COMB2	Combination	-451,8	11,3	11,1	-54,5	604,6	608,1
20	274	150 COMB2	Combination	-435,4	-0,2	-0,3	-54,5	-204,0	-228,9
20		300 COMB2	Combination	-418,9	-11,6	-11,8	-54,5	706,4	653,1
21		0 COMB2	Combination	-374,2	11,9	11,9	-18,4	686,0	723,5
21	45	150 COMB2	Combination	-357,7	0,4	0,4	-18,4	-231,3	-197,0
21	91	300 COMB2	Combination	-341,2	-11,1	-11,1	-18,4	570,4	601,6
22	137,1	0 COMB2	Combination	-292,3	10,8	11,0	-31,2	596,7	538,2
22	182	150 COMB2	Combination	-275,8	-0,7	-0,5	-31,2	-196,0	-220,4
22	228	300 COMB2	Combination	-259,3	-12,1	-11,9	-31,2	730,3	740,1
23	274	0 COMB2	Combination	-223,3	12,9	12,8	-115,4	581,5	605,6
23		150 COMB2	Combination	-206,8	-0,1	-0,2	-115,4	-365,6	-354,7
23		300 COMB2	Combination	-190,4	-13,2	-13,3	-115,4	644,8	642,6
24	45	0 COMB2	Combination	-116,5	13,6	13,8	122,4	698,1	676,3
24	91	150 COMB2	Combination	-100,0	0,6	0,8	122,4	-397,9	-391,4
24	137	300 COMB2	Combination	-83,5	-12,5	-12,3	122,4	463,5	498,5
25	182	0 COMB2	Combination	-6700,1	10,1	10,2	-0,3	1027,5	1020,7
25	228	150 COMB2	Combination	-6683,6	1,2	1,2	-0,3	175,7	173,9
25	274	300 COMB2	Combination	-6667,1	-7,8	-7,8	-0,3	669,4	672,6
26		0 COMB2	Combination	-5399,9	9,6	9,6	-2,1	757,4	761,4
26		150 COMB2	Combination	-5383,5	0,7	0,6	-2,1	-10,5	-12,4
26	45	300 COMB2	Combination	-5367,0	-8,3	-8,3	-2,1	567,0	559,2
27	91	0 COMB2	Combination	-4218,6	8,4	8,5	-9,5	560,0	553,8
27	137	150 COMB2	Combination	-4202,2	-0,6	-0,5	-9,5	-39,0	-30,1
27	182	300 COMB2	Combination	-4185,7	-9,6	-9,5	-9,5	707,5	731,4
28	228	0 COMB2	Combination	-3097,2	11,7	11,2	-41,9	610,7	645,3
28	274	150 COMB2	Combination	-3080,7	0,2	-0,3	-41,9	-206,1	-245,0
28		300 COMB2	Combination	-3064,2	-11,3	-11,7	-41,9	696,0	583,6
29		0 COMB2	Combination	-2141,9	12,0	11,8	24,4	689,8	780,1
29	45	150 COMB2	Combination	-2125,4	0,6	0,3	24,4	-221,4	-166,5
29	91	300 COMB2	Combination	-2108,9	-10,9	-11,1	24,4	586,5	605,8
30	137,1	0 COMB2	Combination	-1343,0	10,8	11,1	23,8	588,2	514,1
30	182	150 COMB2	Combination	-1326,5	-0,7	-0,4	23,8	-217,1	-242,3
30	228	300 COMB2	Combination	-1310,0	-12,2	-11,8	23,8	696,6	720,3
31	274	0 COMB2	Combination	-533,6	13,2	13,1	5,0	646,5	661,1
31		150 COMB2	Combination	-517,1	0,1	0,1	5,0	-344,8	-338,9
31		300 COMB2	Combination	-500,7	-12,9	-13,0	5,0	621,3	618,6
32	45,7	0 COMB2	Combination	-282,1	13,8	13,8	1,7	701,0	696,2
32	91	150 COMB2	Combination	-265,6	0,7	0,8	1,7	-392,6	-394,2
32	137	300 COMB2	Combination	-249,1	-12,3	-12,3	1,7	471,3	472,9
34	182	0 COMB2	Combination	-301,2	-9,3	-9,5	5,0	-649,9	0,0
34		45,714 COMB2	Combination	-301,2	-6,7	-7,6	5,0	-259,1	366,0
34		91,429 COMB2	Combination	-301,2	-4,0	-5,8	5,0	48,3	610,0
34		137,143 COMB2	Combination	-301,2	-1,3	-4,0	5,0	272,2	732,0
34		182,857 COMB2	Combination	-301,2	1,3	-2,2	5,0	412,9	732,0
34		228,571 COMB2	Combination	-301,2	4,0	-0,3	5,0	470,1	610,0
34		274,286 COMB2	Combination	-301,2	6,7	1,5	5,0	443,9	366,0
34		320 COMB2	Combination	-301,2	9,3	3,3	5,0	334,4	0,0
35		0 COMB2	Combination	-196,1	-9,3	-9,9	-22,7	-701,2	0,0
35		45,714 COMB2	Combination	-196,1	-6,7	-8,0	-22,7	-291,8	366,0
35		91,429 COMB2	Combination	-196,1	-4,0	-6,2	-22,7	34,3	610,0
35		137,143 COMB2	Combination	-196,1	-1,3	-4,4	-22,7	277,0	732,0
35		182,857 COMB2	Combination	-196,1	1,3	-2,6	-22,7	436,3	732,0
35		228,571 COMB2	Combination	-196,1	4,0	-0,8	-22,7	512,2	610,0
35		274,286 COMB2	Combination	-196,1	6,7	1,1	-22,7	504,7	366,0
35		320 COMB2	Combination	-196,1	9,3	2,9	-22,7	413,8	0,0
36		0 COMB2	Combination	-128,1	-9,3	-12,0	8,5	-840,5	0,0
36		45,714 COMB2	Combination	-128,1	-6,7	-9,7	8,5	-344,6	366,0
36		91,429 COMB2	Combination	-128,1	-4,0	-7,4	8,5	44,7	610,0
36		137,143 COMB2	Combination	-128,1	-1,3	-5,0	8,5	327,4	732,0
36		182,857 COMB2	Combination	-128,1	1,3	-2,7	8,5	503,6	732,0

36	228,571	COMB2	Combination	-128,1	4,0	-0,4	8,5	573,2	610,0
36	274,286	COMB2	Combination	-128,1	6,7	2,0	8,5	536,2	366,0
36	320	COMB2	Combination	-128,1	9,3	4,3	8,5	392,6	0,0
37	0	COMB2	Combination	-72,3	-9,3	-12,2	-22,3	-857,2	0,0
37	45,714	COMB2	Combination	-72,3	-6,7	-9,8	-22,3	-354,9	366,0
37	91,429	COMB2	Combination	-72,3	-4,0	-7,5	-22,3	40,8	610,0
37	137,143	COMB2	Combination	-72,3	-1,3	-5,2	-22,3	330,0	732,0
37	182,857	COMB2	Combination	-72,3	1,3	-2,8	-22,3	512,5	732,0
37	228,571	COMB2	Combination	-72,3	4,0	-0,5	-22,3	588,5	610,0
37	274,286	COMB2	Combination	-72,3	6,7	1,8	-22,3	557,9	366,0
37	320	COMB2	Combination	-72,3	9,3	4,2	-22,3	420,7	0,0
38	0	COMB2	Combination	-23,6	-9,3	-12,4	6,5	-879,3	0,0
38	45,714	COMB2	Combination	-23,6	-6,7	-10,0	6,5	-367,8	366,0
38	91,429	COMB2	Combination	-23,6	-4,0	-7,7	6,5	37,1	610,0
38	137,143	COMB2	Combination	-23,6	-1,3	-5,4	6,5	335,5	732,0
38	182,857	COMB2	Combination	-23,6	1,3	-3,0	6,5	527,3	732,0
38	228,571	COMB2	Combination	-23,6	4,0	-0,7	6,5	612,5	610,0
38	274,286	COMB2	Combination	-23,6	6,7	1,6	6,5	591,2	366,0
38	320	COMB2	Combination	-23,6	9,3	4,0	6,5	463,2	0,0
40	0	COMB2	Combination	-1,4	-9,3	-13,5	3,0	-942,6	0,0
40	45,714	COMB2	Combination	-1,4	-6,7	-10,8	3,0	-386,4	366,0
40	91,429	COMB2	Combination	-1,4	-4,0	-8,2	3,0	48,4	610,0
40	137,143	COMB2	Combination	-1,4	-1,3	-5,5	3,0	361,7	732,0
40	182,857	COMB2	Combination	-1,4	1,3	-2,9	3,0	553,6	732,0
40	228,571	COMB2	Combination	-1,4	4,0	-0,2	3,0	624,1	610,0
40	274,286	COMB2	Combination	-1,4	6,7	2,4	3,0	573,2	366,0
40	320	COMB2	Combination	-1,4	9,3	5,1	3,0	400,8	0,0
42	0	COMB2	Combination	507,0	-9,3	-3,3	0,1	339,3	0,0
42	45,714	COMB2	Combination	507,0	-6,7	-1,5	0,1	447,8	366,0
42	91,429	COMB2	Combination	507,0	-4,0	0,4	0,1	472,9	610,0
42	137,143	COMB2	Combination	507,0	-1,3	2,2	0,1	414,6	732,0
42	182,857	COMB2	Combination	507,0	1,3	4,0	0,1	273,0	732,0
42	228,571	COMB2	Combination	507,0	4,0	5,8	0,1	47,9	610,0
42	274,286	COMB2	Combination	507,0	6,7	7,7	0,1	-260,5	366,0
42	320	COMB2	Combination	507,0	9,3	9,5	0,1	-652,3	0,0
43	0	COMB2	Combination	362,6	-9,3	-2,9	2,4	426,2	0,0
43	45,714	COMB2	Combination	362,6	-6,7	-1,1	2,4	516,1	366,0
43	91,429	COMB2	Combination	362,6	-4,0	0,8	2,4	522,6	610,0
43	137,143	COMB2	Combination	362,6	-1,3	2,6	2,4	445,7	732,0
43	182,857	COMB2	Combination	362,6	1,3	4,4	2,4	285,4	732,0
43	228,571	COMB2	Combination	362,6	4,0	6,2	2,4	41,8	610,0
43	274,286	COMB2	Combination	362,6	6,7	8,1	2,4	-285,3	366,0
43	320	COMB2	Combination	362,6	9,3	9,9	2,4	-695,7	0,0
44	0	COMB2	Combination	264,4	-9,3	-4,4	1,2	415,0	0,0
44	45,714	COMB2	Combination	264,4	-6,7	-2,0	1,2	560,9	366,0
44	91,429	COMB2	Combination	264,4	-4,0	0,3	1,2	600,3	610,0
44	137,143	COMB2	Combination	264,4	-1,3	2,6	1,2	533,1	732,0
44	182,857	COMB2	Combination	264,4	1,3	5,0	1,2	359,3	732,0
44	228,571	COMB2	Combination	264,4	4,0	7,3	1,2	78,9	610,0
44	274,286	COMB2	Combination	264,4	6,7	9,6	1,2	-308,1	366,0
44	320	COMB2	Combination	264,4	9,3	12,0	1,2	-801,6	0,0
45	0	COMB2	Combination	185,6	-9,3	-4,1	0,9	446,0	0,0
45	45,714	COMB2	Combination	185,6	-6,7	-1,8	0,9	581,7	366,0
45	91,429	COMB2	Combination	185,6	-4,0	0,5	0,9	610,8	610,0
45	137,143	COMB2	Combination	185,6	-1,3	2,9	0,9	533,4	732,0
45	182,857	COMB2	Combination	185,6	1,3	5,2	0,9	349,3	732,0
45	228,571	COMB2	Combination	185,6	4,0	7,5	0,9	58,7	610,0
45	274,286	COMB2	Combination	185,6	6,7	9,9	0,9	-338,5	366,0
45	320	COMB2	Combination	185,6	9,3	12,2	0,9	-842,2	0,0
46	0	COMB2	Combination	81,8	-9,3	-3,9	2,7	478,6	0,0

46	45,714	COMB2	Combination	81,8	-6,7	-1,6	2,7	603,7	366,0
46	91,429	COMB2	Combination	81,8	-4,0	0,8	2,7	622,3	610,0
46	137,143	COMB2	Combination	81,8	-1,3	3,1	2,7	534,3	732,0
46	182,857	COMB2	Combination	81,8	1,3	5,4	2,7	339,8	732,0
46	228,571	COMB2	Combination	81,8	4,0	7,8	2,7	38,6	610,0
46	274,286	COMB2	Combination	81,8	6,7	10,1	2,7	-369,1	366,0
46	320	COMB2	Combination	81,8	9,3	12,4	2,7	-883,5	0,0
48	0	COMB2	Combination	26,0	-9,3	-5,0	1,0	412,2	0,0
48	45,714	COMB2	Combination	26,0	-6,7	-2,4	1,0	582,0	366,0
48	91,429	COMB2	Combination	26,0	-4,0	0,3	1,0	630,4	610,0
48	137,143	COMB2	Combination	26,0	-1,3	2,9	1,0	557,4	732,0
48	182,857	COMB2	Combination	26,0	1,3	5,6	1,0	362,9	732,0
48	228,571	COMB2	Combination	26,0	4,0	8,2	1,0	47,0	610,0
48	274,286	COMB2	Combination	26,0	6,7	10,9	1,0	-390,3	366,0
48	320	COMB2	Combination	26,0	9,3	13,6	1,0	-949,0	0,0
50	0	COMB2	Combination	-303,0	-9,3	9,5	4,7	654,1	0,0
50	45,714	COMB2	Combination	-303,0	-6,7	7,7	4,7	262,1	366,0
50	91,429	COMB2	Combination	-303,0	-4,0	5,8	4,7	-46,5	610,0
50	137,143	COMB2	Combination	-303,0	-1,3	4,0	4,7	-271,7	732,0
50	182,857	COMB2	Combination	-303,0	1,3	2,2	4,7	-413,5	732,0
50	228,571	COMB2	Combination	-303,0	4,0	0,4	4,7	-471,9	610,0
50	274,286	COMB2	Combination	-303,0	6,7	-1,5	4,7	-447,0	366,0
50	320	COMB2	Combination	-303,0	9,3	-3,3	4,7	-338,6	0,0
51	0	COMB2	Combination	-195,8	-9,3	9,9	-18,4	699,8	0,0
51	45,714	COMB2	Combination	-195,8	-6,7	8,1	-18,4	288,9	366,0
51	91,429	COMB2	Combination	-195,8	-4,0	6,3	-18,4	-38,6	610,0
51	137,143	COMB2	Combination	-195,8	-1,3	4,4	-18,4	-282,7	732,0
51	182,857	COMB2	Combination	-195,8	1,3	2,6	-18,4	-443,4	732,0
51	228,571	COMB2	Combination	-195,8	4,0	0,8	-18,4	-520,8	610,0
51	274,286	COMB2	Combination	-195,8	6,7	-1,0	-18,4	-514,7	366,0
51	320	COMB2	Combination	-195,8	9,3	-2,9	-18,4	-425,3	0,0
52	0	COMB2	Combination	-128,2	-9,3	12,2	10,5	846,7	0,0
52	45,714	COMB2	Combination	-128,2	-6,7	9,8	10,5	344,1	366,0
52	91,429	COMB2	Combination	-128,2	-4,0	7,5	10,5	-51,9	610,0
52	137,143	COMB2	Combination	-128,2	-1,3	5,2	10,5	-341,4	732,0
52	182,857	COMB2	Combination	-128,2	1,3	2,8	10,5	-524,2	732,0
52	228,571	COMB2	Combination	-128,2	4,0	0,5	10,5	-600,5	610,0
52	274,286	COMB2	Combination	-128,2	6,7	-1,8	10,5	-570,2	366,0
52	320	COMB2	Combination	-128,2	9,3	-4,2	10,5	-433,3	0,0
53	0	COMB2	Combination	-72,6	-9,3	12,3	-20,7	860,4	0,0
53	45,714	COMB2	Combination	-72,6	-6,7	9,9	-20,7	353,4	366,0
53	91,429	COMB2	Combination	-72,6	-4,0	7,6	-20,7	-47,0	610,0
53	137,143	COMB2	Combination	-72,6	-1,3	5,3	-20,7	-340,8	732,0
53	182,857	COMB2	Combination	-72,6	1,3	2,9	-20,7	-528,1	732,0
53	228,571	COMB2	Combination	-72,6	4,0	0,6	-20,7	-608,7	610,0
53	274,286	COMB2	Combination	-72,6	6,7	-1,7	-20,7	-582,8	366,0
53	320	COMB2	Combination	-72,6	9,3	-4,1	-20,7	-450,3	0,0
54	0	COMB2	Combination	-23,9	-9,3	12,4	11,9	879,5	0,0
54	45,714	COMB2	Combination	-23,9	-6,7	10,1	11,9	366,7	366,0
54	91,429	COMB2	Combination	-23,9	-4,0	7,7	11,9	-39,5	610,0
54	137,143	COMB2	Combination	-23,9	-1,3	5,4	11,9	-339,1	732,0
54	182,857	COMB2	Combination	-23,9	1,3	3,1	11,9	-532,1	732,0
54	228,571	COMB2	Combination	-23,9	4,0	0,7	11,9	-618,6	610,0
54	274,286	COMB2	Combination	-23,9	6,7	-1,6	11,9	-598,4	366,0
54	320	COMB2	Combination	-23,9	9,3	-3,9	11,9	-471,7	0,0
56	0	COMB2	Combination	0,8	-9,3	13,5	4,9	936,5	0,0
56	45,714	COMB2	Combination	0,8	-6,7	10,8	4,9	381,2	366,0
56	91,429	COMB2	Combination	0,8	-4,0	8,2	4,9	-52,7	610,0
56	137,143	COMB2	Combination	0,8	-1,3	5,5	4,9	-365,2	732,0
56	182,857	COMB2	Combination	0,8	1,3	2,9	4,9	-556,3	732,0

56	228,571	COMB2	Combination	0,8	4,0	0,2	4,9	-626,0	610,0
56	274,286	COMB2	Combination	0,8	6,7	-2,5	4,9	-574,2	366,0
56	320	COMB2	Combination	0,8	9,3	-5,1	4,9	-401,1	0,0
58	0	COMB2	Combination	506,8	-9,3	3,3	-0,4	-340,0	0,0
58	45,714	COMB2	Combination	506,8	-6,7	1,4	-0,4	-447,6	366,0
58	91,429	COMB2	Combination	506,8	-4,0	-0,4	-0,4	-471,8	610,0
58	137,143	COMB2	Combination	506,8	-1,3	-2,2	-0,4	-412,6	732,0
58	182,857	COMB2	Combination	506,8	1,3	-4,0	-0,4	-270,1	732,0
58	228,571	COMB2	Combination	506,8	4,0	-5,9	-0,4	-44,1	610,0
58	274,286	COMB2	Combination	506,8	6,7	-7,7	-0,4	265,2	366,0
58	320	COMB2	Combination	506,8	9,3	-9,5	-0,4	657,9	0,0
59	0	COMB2	Combination	362,4	-9,3	2,8	-1,9	-424,6	0,0
59	45,714	COMB2	Combination	362,4	-6,7	1,0	-1,9	-511,7	366,0
59	91,429	COMB2	Combination	362,4	-4,0	-0,8	-1,9	-515,4	610,0
59	137,143	COMB2	Combination	362,4	-1,3	-2,7	-1,9	-435,6	732,0
59	182,857	COMB2	Combination	362,4	1,3	-4,5	-1,9	-272,6	732,0
59	228,571	COMB2	Combination	362,4	4,0	-6,3	-1,9	-26,1	610,0
59	274,286	COMB2	Combination	362,4	6,7	-8,1	-1,9	303,8	366,0
59	320	COMB2	Combination	362,4	9,3	-10,0	-1,9	717,1	0,0
60	0	COMB2	Combination	267,2	-9,3	4,0	-4,6	-427,9	0,0
60	45,714	COMB2	Combination	267,2	-6,7	1,7	-4,6	-557,5	366,0
60	91,429	COMB2	Combination	267,2	-4,0	-0,7	-4,6	-580,6	610,0
60	137,143	COMB2	Combination	267,2	-1,3	-3,0	-4,6	-497,2	732,0
60	182,857	COMB2	Combination	267,2	1,3	-5,3	-4,6	-307,1	732,0
60	228,571	COMB2	Combination	267,2	4,0	-7,7	-4,6	-10,5	610,0
60	274,286	COMB2	Combination	267,2	6,7	-10,0	-4,6	392,7	366,0
60	320	COMB2	Combination	267,2	9,3	-12,3	-4,6	902,5	0,0
61	0	COMB2	Combination	186,6	-9,3	4,0	0,6	-444,1	0,0
61	45,714	COMB2	Combination	186,6	-6,7	1,7	0,6	-572,6	366,0
61	91,429	COMB2	Combination	186,6	-4,0	-0,7	0,6	-594,6	610,0
61	137,143	COMB2	Combination	186,6	-1,3	-3,0	0,6	-509,9	732,0
61	182,857	COMB2	Combination	186,6	1,3	-5,4	0,6	-318,7	732,0
61	228,571	COMB2	Combination	186,6	4,0	-7,7	0,6	-20,9	610,0
61	274,286	COMB2	Combination	186,6	6,7	-10,0	0,6	383,5	366,0
61	320	COMB2	Combination	186,6	9,3	-12,3	0,6	894,4	0,0
62	0	COMB2	Combination	81,9	-9,3	3,9	-3,2	-475,9	0,0
62	45,714	COMB2	Combination	81,9	-6,7	1,5	-3,2	-599,8	366,0
62	91,429	COMB2	Combination	81,9	-4,0	-0,8	-3,2	-617,1	610,0
62	137,143	COMB2	Combination	81,9	-1,3	-3,1	-3,2	-527,9	732,0
62	182,857	COMB2	Combination	81,9	1,3	-5,5	-3,2	-332,0	732,0
62	228,571	COMB2	Combination	81,9	4,0	-7,8	-3,2	-29,6	610,0
62	274,286	COMB2	Combination	81,9	6,7	-10,1	-3,2	379,4	366,0
62	320	COMB2	Combination	81,9	9,3	-12,4	-3,2	895,0	0,0
64	0	COMB2	Combination	26,2	-9,3	5,1	-1,0	-409,1	0,0
64	45,714	COMB2	Combination	26,2	-6,7	2,4	-1,0	-579,3	366,0
64	91,429	COMB2	Combination	26,2	-4,0	-0,3	-1,0	-628,0	610,0
64	137,143	COMB2	Combination	26,2	-1,3	-2,9	-1,0	-555,3	732,0
64	182,857	COMB2	Combination	26,2	1,3	-5,6	-1,0	-361,3	732,0
64	228,571	COMB2	Combination	26,2	4,0	-8,2	-1,0	-45,7	610,0
64	274,286	COMB2	Combination	26,2	6,7	-10,9	-1,0	391,2	366,0
64	320	COMB2	Combination	26,2	9,3	-13,5	-1,0	949,5	0,0
129	0	COMB2	Combination	-588,1	-5,2	-12,1	41,9	-847,7	0,0
129	40	COMB2	Combination	-588,1	-2,9	-10,5	41,9	-397,4	162,1
129	80	COMB2	Combination	-588,1	-0,6	-8,9	41,9	-10,8	230,9
129	120	COMB2	Combination	-588,1	1,8	-7,3	41,9	311,9	206,2
129	160	COMB2	Combination	-588,1	4,1	-5,7	41,9	570,7	88,1
130	0	COMB2	Combination	210,5	-4,1	-0,3	-37,0	509,6	88,1
130	40	COMB2	Combination	210,5	-1,8	1,3	-37,0	488,7	206,2
130	80	COMB2	Combination	210,5	0,6	2,9	-37,0	403,9	230,9
130	120	COMB2	Combination	210,5	2,9	4,5	-37,0	255,3	162,1

130	160 COMB2	Combination	210,5	5,2	6,1	-37,0	42,9	0,0
131	0 COMB2	Combination	-133,6	-3,5	-19,4	30,3	-1418,6	0,0
131	40 COMB2	Combination	-133,6	-1,2	-17,1	30,3	-688,2	92,8
131	80 COMB2	Combination	-133,6	1,2	-14,8	30,3	-50,7	92,2
131	120 COMB2	Combination	-133,6	3,5	-12,5	30,3	493,8	-1,8
131	160 COMB2	Combination	-133,6	5,9	-10,1	30,3	945,3	-189,2
132	0 COMB2	Combination	127,4	-5,9	-0,7	-69,5	828,3	-189,2
132	40 COMB2	Combination	127,4	-3,5	1,7	-69,5	807,8	-1,8
132	80 COMB2	Combination	127,4	-1,2	4,0	-69,5	694,4	92,2
132	120 COMB2	Combination	127,4	1,2	6,3	-69,5	488,0	92,8
132	160 COMB2	Combination	127,4	3,5	8,7	-69,5	188,7	0,0
133	0 COMB2	Combination	-88,4	-0,7	-6,1	36,5	44,7	0,0
133	40 COMB2	Combination	-88,4	1,7	-4,5	36,5	256,9	-20,2
133	80 COMB2	Combination	-88,4	4,0	-2,9	36,5	405,2	-133,9
133	120 COMB2	Combination	-88,4	6,3	-1,3	36,5	489,6	-340,9
133	160 COMB2	Combination	-88,4	8,7	0,3	36,5	510,2	-641,4
134	0 COMB2	Combination	706,5	-8,7	5,7	-43,4	570,5	-641,4
134	40 COMB2	Combination	706,5	-6,3	7,3	-43,4	311,9	-340,9
134	80 COMB2	Combination	706,5	-4,0	8,9	-43,4	-10,5	-133,9
134	120 COMB2	Combination	706,5	-1,7	10,5	-43,4	-396,7	-20,2
134	160 COMB2	Combination	706,5	0,7	12,1	-43,4	-846,8	0,0
135	0 COMB2	Combination	-101,8	-3,3	-8,6	59,4	199,4	0,0
135	40 COMB2	Combination	-101,8	-1,0	-6,3	59,4	498,5	85,0
135	80 COMB2	Combination	-101,8	1,4	-4,0	59,4	704,7	76,6
135	120 COMB2	Combination	-101,8	3,7	-1,7	59,4	817,9	-25,2
135	160 COMB2	Combination	-101,8	6,1	0,7	59,4	838,2	-220,4
136	0 COMB2	Combination	158,4	-6,1	10,0	-58,5	934,5	-220,4
136	40 COMB2	Combination	158,4	-3,7	12,4	-58,5	486,3	-25,2
136	80 COMB2	Combination	158,4	-1,4	14,7	-58,5	-54,8	76,6
136	120 COMB2	Combination	158,4	1,0	17,0	-58,5	-688,9	85,0
136	160 COMB2	Combination	158,4	3,3	19,3	-58,5	-1415,9	0,0
137	0 COMB2	Combination	-588,0	-5,2	12,0	-45,4	845,5	0,0
137	40 COMB2	Combination	-588,0	-2,9	10,4	-45,4	395,9	162,0
137	80 COMB2	Combination	-588,0	-0,6	8,9	-45,4	10,1	230,5
137	120 COMB2	Combination	-588,0	1,8	7,3	-45,4	-311,9	205,7
137	160 COMB2	Combination	-588,0	4,1	5,7	-45,4	-570,0	87,4
138	0 COMB2	Combination	212,6	-4,1	0,3	35,9	-511,2	87,4
138	40 COMB2	Combination	212,6	-1,8	-1,3	35,9	-489,9	205,7
138	80 COMB2	Combination	212,6	0,6	-2,9	35,9	-404,8	230,5
138	120 COMB2	Combination	212,6	2,9	-4,5	35,9	-255,8	162,0
138	160 COMB2	Combination	212,6	5,2	-6,1	35,9	-43,0	0,0
139	0 COMB2	Combination	-133,0	-3,5	19,1	-86,6	1395,7	0,0
139	40 COMB2	Combination	-133,0	-1,2	16,8	-86,6	677,7	92,9
139	80 COMB2	Combination	-133,0	1,2	14,5	-86,6	52,7	92,3
139	120 COMB2	Combination	-133,0	3,5	12,1	-86,6	-479,4	-1,7
139	160 COMB2	Combination	-133,0	5,9	9,8	-86,6	-918,5	-189,1
140	0 COMB2	Combination	125,3	-5,9	0,5	49,4	-845,1	-189,1
140	40 COMB2	Combination	125,3	-3,5	-1,8	49,4	-820,4	-1,7
140	80 COMB2	Combination	125,3	-1,2	-4,1	49,4	-702,7	92,3
140	120 COMB2	Combination	125,3	1,2	-6,4	49,4	-492,1	92,9
140	160 COMB2	Combination	125,3	3,5	-8,8	49,4	-188,5	0,0
141	0 COMB2	Combination	-91,9	-0,7	6,1	-36,8	-44,1	0,0
141	40 COMB2	Combination	-91,9	1,7	4,5	-36,8	-256,2	-20,1
141	80 COMB2	Combination	-91,9	4,0	2,9	-36,8	-404,4	-133,6
141	120 COMB2	Combination	-91,9	6,3	1,3	-36,8	-488,8	-340,4
141	160 COMB2	Combination	-91,9	8,7	-0,3	-36,8	-509,4	-640,7
142	0 COMB2	Combination	709,5	-8,7	-5,7	43,4	-570,0	-640,7
142	40 COMB2	Combination	709,5	-6,3	-7,3	43,4	-311,3	-340,4
142	80 COMB2	Combination	709,5	-4,0	-8,9	43,4	11,3	-133,6
142	120 COMB2	Combination	709,5	-1,7	-10,5	43,4	397,7	-20,1

142	160 COMB2	Combination	709,5	0,7	-12,1	43,4	847,9	0,0
143	0 COMB2	Combination	-101,8	-3,3	8,6	-58,8	-197,9	0,0
143	40 COMB2	Combination	-101,8	-1,0	6,3	-58,8	-496,4	85,0
143	80 COMB2	Combination	-101,8	1,4	4,0	-58,8	-701,9	76,5
143	120 COMB2	Combination	-101,8	3,7	1,7	-58,8	-814,5	-25,3
143	160 COMB2	Combination	-101,8	6,1	-0,7	-58,8	-834,1	-220,6
144	0 COMB2	Combination	158,4	-6,1	-10,0	57,9	-930,3	-220,6
144	40 COMB2	Combination	158,4	-3,7	-12,4	57,9	-482,6	-25,3
144	80 COMB2	Combination	158,4	-1,4	-14,7	57,9	58,1	76,5
144	120 COMB2	Combination	158,4	1,0	-17,0	57,9	691,7	85,0
144	160 COMB2	Combination	158,4	3,3	-19,3	57,9	1418,3	0,0
161	0 COMB2	Combination	830,6	0,9	6,7	-58,1	585,1	0,0
161	85 COMB2	Combination	835,0	3,2	4,0	-58,1	128,4	-171,5
161	170 COMB2	Combination	839,4	5,5	1,3	-58,1	-100,0	-541,5
162	0 COMB2	Combination	834,8	-5,5	3,3	63,7	77,1	-541,5
162	85 COMB2	Combination	839,1	-3,2	0,6	63,7	-85,3	-171,5
162	170 COMB2	Combination	843,5	-0,9	-2,1	63,7	-19,4	0,0
163	0 COMB2	Combination	-853,2	-1,5	3,3	-141,7	2,0	0,0
163	85 COMB2	Combination	-857,6	0,8	0,6	-141,7	-161,8	28,7
163	170 COMB2	Combination	-862,0	3,2	-2,1	-141,7	-97,4	-141,2
164	0 COMB2	Combination	-860,5	-3,2	-2,1	68,7	-131,0	-141,2
164	85 COMB2	Combination	-864,9	-0,8	-4,7	68,7	158,1	28,7
164	170 COMB2	Combination	-869,3	1,5	-7,4	68,7	675,5	0,0
165	0 COMB2	Combination	250,5	-2,0	9,7	-156,3	755,3	0,0
165	85 COMB2	Combination	254,9	0,4	5,8	-156,3	93,7	66,6
165	170 COMB2	Combination	259,3	2,7	1,9	-156,3	-235,5	-65,4
166	0 COMB2	Combination	258,5	-2,7	5,4	68,2	105,9	-65,4
166	85 COMB2	Combination	262,8	-0,4	1,5	68,2	-189,3	66,6
166	170 COMB2	Combination	267,2	2,0	-2,4	68,2	-152,2	0,0
167	0 COMB2	Combination	-282,4	-1,6	6,9	-293,2	113,6	0,0
167	85 COMB2	Combination	-286,8	0,7	3,0	-293,2	-305,1	37,9
167	170 COMB2	Combination	-291,1	3,1	-0,9	-293,2	-391,4	-122,7
168	0 COMB2	Combination	-289,9	-3,1	-1,6	-50,5	-423,8	-122,7
168	85 COMB2	Combination	-294,2	-0,7	-5,5	-50,5	-122,9	37,9
168	170 COMB2	Combination	-298,6	1,6	-9,4	-50,5	510,4	0,0
169	0 COMB2	Combination	251,9	-2,2	9,5	46,5	520,5	0,0
169	85 COMB2	Combination	256,3	0,2	5,6	46,5	-120,9	83,8
169	170 COMB2	Combination	260,7	2,5	1,7	46,5	-430,0	-30,9
170	0 COMB2	Combination	260,1	-2,5	1,1	290,0	-393,7	-30,9
170	85 COMB2	Combination	264,5	-0,2	-2,8	290,0	-318,1	83,8
170	170 COMB2	Combination	268,9	2,2	-6,8	290,0	89,9	0,0
171	0 COMB2	Combination	-284,7	-1,8	2,6	-57,0	-142,7	0,0
171	85 COMB2	Combination	-289,1	0,5	-1,3	-57,0	-197,8	54,9
171	170 COMB2	Combination	-293,4	2,9	-5,2	-57,0	79,4	-88,7
172	0 COMB2	Combination	-292,4	-2,9	-2,2	163,0	-277,5	-88,7
172	85 COMB2	Combination	-296,8	-0,5	-6,1	163,0	74,4	54,9
172	170 COMB2	Combination	-301,2	1,8	-10,0	163,0	758,7	0,0
173	0 COMB2	Combination	819,1	-3,0	7,5	-67,2	680,1	0,0
173	85 COMB2	Combination	823,5	-0,7	4,8	-67,2	160,8	156,1
173	170 COMB2	Combination	827,9	1,7	2,1	-67,2	-130,3	113,8
174	0 COMB2	Combination	828,5	-1,7	2,1	141,7	-97,2	113,8
174	85 COMB2	Combination	832,8	0,7	-0,6	141,7	-162,7	156,1
174	170 COMB2	Combination	837,2	3,0	-3,3	141,7	0,2	0,0
175	0 COMB2	Combination	-861,3	-5,4	2,1	-63,0	-18,6	0,0
175	85 COMB2	Combination	-865,7	-3,0	-0,6	-63,0	-85,2	355,6
175	170 COMB2	Combination	-870,1	-0,7	-3,3	-63,0	76,6	512,6
176	0 COMB2	Combination	-873,8	0,7	-1,4	57,0	-100,7	512,6
176	85 COMB2	Combination	-878,2	3,0	-4,1	57,0	130,8	355,6
176	170 COMB2	Combination	-882,6	5,4	-6,8	57,0	590,6	0,0
177	0 COMB2	Combination	251,9	-2,2	-9,5	-47,6	-516,8	0,0

177	85 COMB2	Combination	256,3	0,2	-5,6	-47,6	123,7	83,7
177	170 COMB2	Combination	260,7	2,5	-1,7	-47,6	431,8	-31,2
178	0 COMB2	Combination	260,1	-2,5	-1,1	-291,5	395,6	-31,2
178	85 COMB2	Combination	264,5	-0,2	2,9	-291,5	319,6	83,7
178	170 COMB2	Combination	268,9	2,2	6,8	-291,5	-88,8	0,0
179	0 COMB2	Combination	-284,7	-1,8	-2,6	59,2	142,1	0,0
179	85 COMB2	Combination	-289,1	0,5	1,3	59,2	199,3	54,9
179	170 COMB2	Combination	-293,5	2,9	5,2	59,2	-75,9	-88,7
180	0 COMB2	Combination	-292,4	-2,9	2,2	-160,6	280,5	-88,7
180	85 COMB2	Combination	-296,8	-0,5	6,1	-160,6	-69,0	54,9
180	170 COMB2	Combination	-301,2	1,8	10,0	-160,6	-750,9	0,0
181	0 COMB2	Combination	812,2	-3,0	-7,5	67,4	-681,1	0,0
181	85 COMB2	Combination	816,6	-0,7	-4,8	67,4	-161,4	156,1
181	170 COMB2	Combination	821,0	1,7	-2,1	67,4	129,9	113,8
182	0 COMB2	Combination	821,5	-1,7	-2,1	-141,8	97,1	113,8
182	85 COMB2	Combination	825,9	0,7	0,6	-141,8	162,5	156,1
182	170 COMB2	Combination	830,3	3,0	3,3	-141,8	-0,3	0,0
183	0 COMB2	Combination	-854,4	-5,4	-2,1	63,2	19,1	0,0
183	85 COMB2	Combination	-858,8	-3,0	0,6	63,2	85,5	356,1
183	170 COMB2	Combination	-863,2	-0,7	3,3	63,2	-76,4	513,8
184	0 COMB2	Combination	-866,9	0,7	1,4	-56,7	100,6	513,8
184	85 COMB2	Combination	-871,3	3,0	4,1	-56,7	-131,6	356,1
184	170 COMB2	Combination	-875,7	5,4	6,8	-56,7	-592,1	0,0
185	0 COMB2	Combination	253,4	-2,0	-10,2	165,4	-745,7	0,0
185	85 COMB2	Combination	257,8	0,4	-6,3	165,4	-44,4	66,8
185	170 COMB2	Combination	262,2	2,7	-2,4	165,4	324,5	-64,9
186	0 COMB2	Combination	261,4	-2,7	-4,9	-51,1	-43,5	-64,9
186	85 COMB2	Combination	265,7	-0,4	-1,0	-51,1	208,7	66,8
186	170 COMB2	Combination	270,1	2,0	2,9	-51,1	128,5	0,0
187	0 COMB2	Combination	-285,3	-1,6	-6,6	285,4	-62,1	0,0
187	85 COMB2	Combination	-289,7	0,7	-2,7	285,4	330,8	37,8
187	170 COMB2	Combination	-294,0	3,1	1,2	285,4	391,3	-122,9
188	0 COMB2	Combination	-292,8	-3,1	1,8	40,0	435,7	-122,9
188	85 COMB2	Combination	-297,1	-0,7	5,7	40,0	120,4	37,8
188	170 COMB2	Combination	-301,5	1,6	9,6	40,0	-527,2	0,0
189	0 COMB2	Combination	828,6	0,9	-6,8	57,4	-590,0	0,0
189	85 COMB2	Combination	833,0	3,2	-4,1	57,4	-128,8	-171,7
189	170 COMB2	Combination	837,4	5,5	-1,4	57,4	104,1	-541,8
190	0 COMB2	Combination	832,8	-5,5	-3,2	-62,4	-74,1	-541,8
190	85 COMB2	Combination	837,1	-3,2	-0,6	-62,4	86,4	-171,7
190	170 COMB2	Combination	841,5	-0,9	2,1	-62,4	18,6	0,0
191	0 COMB2	Combination	-851,2	-1,5	-3,3	141,3	0,7	0,0
191	85 COMB2	Combination	-855,6	0,8	-0,6	141,3	163,4	28,3
191	170 COMB2	Combination	-860,0	3,2	2,1	141,3	97,7	-142,0
192	0 COMB2	Combination	-858,5	-3,2	2,1	-68,4	131,9	-142,0
192	85 COMB2	Combination	-862,9	-0,8	4,8	-68,4	-158,7	28,3
192	170 COMB2	Combination	-867,3	1,5	7,5	-68,4	-677,5	0,0
193	0 COMB2	Combination	5,8	-2,3	0,7	108,3	-219,7	0,0
193	85 COMB2	Combination	10,2	0,0	-3,3	108,3	-108,4	99,3
193	170 COMB2	Combination	14,6	2,3	-7,2	108,3	335,3	0,0
194	0 COMB2	Combination	5,0	-2,3	3,5	158,5	376,6	0,0
194	85 COMB2	Combination	9,4	0,0	7,4	158,5	-88,0	99,3
194	170 COMB2	Combination	13,7	2,3	11,3	158,5	-884,9	0,0
195	0 COMB2	Combination	11,7	-2,3	1,9	79,2	199,8	0,0
195	85 COMB2	Combination	16,1	0,0	4,6	79,2	-76,7	99,3
195	170 COMB2	Combination	20,5	2,3	7,3	79,2	-581,5	0,0
196	0 COMB2	Combination	6,1	-2,3	0,0	89,3	-193,5	0,0
196	85 COMB2	Combination	10,4	0,0	-2,7	89,3	-75,6	99,3
196	170 COMB2	Combination	14,8	2,3	-5,4	89,3	270,6	0,0
197	0 COMB2	Combination	4,5	-2,3	-0,6	-105,5	222,4	0,0

197	85	COMB2	Combination	8,9	0,0	3,3	-105,5	108,6	99,3
197	170	COMB2	Combination	13,3	2,3	7,2	-105,5	-337,7	0,0
198	0	COMB2	Combination	5,3	-2,3	-3,0	-173,8	-381,5	0,0
198	85	COMB2	Combination	9,7	0,0	-6,9	-173,8	42,4	99,3
198	170	COMB2	Combination	14,1	2,3	-10,9	-173,8	798,6	0,0
199	0	COMB2	Combination	2,5	-2,3	0,0	-88,9	191,9	0,0
199	85	COMB2	Combination	6,8	0,0	2,7	-88,9	75,1	99,3
199	170	COMB2	Combination	11,2	2,3	5,4	-88,9	-270,0	0,0
200	0	COMB2	Combination	-3,2	-2,3	-1,9	-80,3	-198,4	0,0
200	85	COMB2	Combination	1,2	0,0	-4,6	-80,3	74,3	99,3
200	170	COMB2	Combination	5,6	2,3	-7,2	-80,3	575,4	0,0
201	0	COMB2	Combination	4,5	-2,3	0,6	105,8	-222,8	0,0
201	85	COMB2	Combination	8,9	0,0	-3,3	105,8	-108,4	99,3
201	170	COMB2	Combination	13,3	2,3	-7,2	105,8	338,4	0,0
202	0	COMB2	Combination	5,3	-2,3	3,0	173,5	381,0	0,0
202	85	COMB2	Combination	9,7	0,0	7,0	173,5	-43,2	99,3
202	170	COMB2	Combination	14,1	2,3	10,9	173,5	-799,8	0,0
203	0	COMB2	Combination	2,5	-2,3	0,0	89,3	-192,1	0,0
203	85	COMB2	Combination	6,8	0,0	-2,7	89,3	-75,5	99,3
203	170	COMB2	Combination	11,2	2,3	-5,4	89,3	269,4	0,0
204	0	COMB2	Combination	-3,2	-2,3	1,9	80,2	198,1	0,0
204	85	COMB2	Combination	1,2	0,0	4,6	80,2	-74,0	99,3
204	170	COMB2	Combination	5,5	2,3	7,2	80,2	-574,5	0,0
205	0	COMB2	Combination	5,0	-2,3	-2,5	-185,0	-384,8	0,0
205	85	COMB2	Combination	9,4	0,0	-6,5	-185,0	-3,0	99,3
205	170	COMB2	Combination	13,7	2,3	-10,4	-185,0	711,1	0,0
206	0	COMB2	Combination	5,8	-2,3	-0,5	-99,9	228,5	0,0
206	85	COMB2	Combination	10,2	0,0	3,4	-99,9	105,7	99,3
206	170	COMB2	Combination	14,6	2,3	7,3	-99,9	-349,4	0,0
207	0	COMB2	Combination	11,7	-2,3	-1,8	-81,2	-198,8	0,0
207	85	COMB2	Combination	16,1	0,0	-4,5	-81,2	71,2	99,3
207	170	COMB2	Combination	20,5	2,3	-7,2	-81,2	569,6	0,0
208	0	COMB2	Combination	6,1	-2,3	0,0	-88,5	193,1	0,0
208	85	COMB2	Combination	10,5	0,0	2,7	-88,5	75,5	99,3
208	170	COMB2	Combination	14,8	2,3	5,4	-88,5	-270,4	0,0
209	0	COMB2	Combination	-30,9	11,3	12,4	-57,5	645,0	613,6
209	100	COMB2	Combination	-19,9	2,6	3,7	-57,5	-163,6	-83,7
209	200	COMB2	Combination	-8,9	-6,1	-5,0	-57,5	-102,3	89,0
210	0	COMB2	Combination	-30,6	12,6	12,6	0,6	666,0	667,0
210	100	COMB2	Combination	-19,6	3,9	3,9	0,6	-154,9	-154,3
210	200	COMB2	Combination	-8,6	-4,8	-4,8	0,6	-105,8	-105,6
211	0	COMB2	Combination	-31,1	12,1	10,7	4,4	507,7	746,7
211	100	COMB2	Combination	-20,1	3,4	2,0	4,4	-131,0	-27,5
211	200	COMB2	Combination	-9,2	-5,3	-6,7	4,4	100,3	68,3
212	0	COMB2	Combination	-30,8	12,4	11,2	54,2	598,2	643,9
212	100	COMB2	Combination	-19,9	3,7	2,5	54,2	-91,2	-162,5
212	200	COMB2	Combination	-8,9	-5,0	-6,2	54,2	89,4	-98,9
217	0	COMB2	Combination	14,3	-4,3	-9,4	35,7	23,4	-71,4
217	40	COMB2	Combination	14,3	-2,0	-7,1	35,7	352,8	53,5
217	80	COMB2	Combination	14,3	0,4	-4,8	35,7	589,2	85,0
217	120	COMB2	Combination	14,3	2,7	-2,4	35,7	732,7	23,1
217	160	COMB2	Combination	14,3	5,1	-0,1	35,7	783,2	-132,2
218	0	COMB2	Combination	-24,8	-4,7	8,8	-38,5	855,0	-132,2
218	40	COMB2	Combination	-24,8	-2,3	11,1	-38,5	457,7	7,2
218	80	COMB2	Combination	-24,8	0,0	13,4	-38,5	-32,6	53,2
218	120	COMB2	Combination	-24,8	2,4	15,7	-38,5	-615,9	5,7
218	160	COMB2	Combination	-24,8	4,7	18,1	-38,5	-1292,1	-135,2
219	0	COMB2	Combination	-23,4	-4,5	-18,1	34,8	-1296,5	-106,8
219	40	COMB2	Combination	-23,4	-2,1	-15,8	34,8	-617,9	25,0
219	80	COMB2	Combination	-23,4	0,2	-13,5	34,8	-32,3	63,3

219	120 COMB2	Combination	-23,4	2,5	-11,2	34,8	460,4	8,3
219	160 COMB2	Combination	-23,4	4,9	-8,8	34,8	860,1	-140,2
220	0 COMB2	Combination	14,3	-5,1	0,1	-37,7	781,5	-140,2
220	40 COMB2	Combination	14,3	-2,8	2,4	-37,7	730,8	18,0
220	80 COMB2	Combination	14,3	-0,5	4,8	-37,7	587,2	82,7
220	120 COMB2	Combination	14,3	1,9	7,1	-37,7	350,6	54,1
220	160 COMB2	Combination	14,3	4,2	9,4	-37,7	21,1	-68,0
221	0 COMB2	Combination	-15,6	-4,7	9,3	-30,9	-33,2	-127,1
221	40 COMB2	Combination	-15,6	-2,3	7,0	-30,9	-359,2	12,1
221	80 COMB2	Combination	-15,6	0,0	4,7	-30,9	-592,4	57,9
221	120 COMB2	Combination	-15,6	2,4	2,3	-30,9	-732,5	10,3
221	160 COMB2	Combination	-15,6	4,7	0,0	-30,9	-779,7	-130,8
222	0 COMB2	Combination	23,0	-5,0	-8,9	30,8	-856,0	-130,8
222	40 COMB2	Combination	23,0	-2,7	-11,2	30,8	-455,7	23,3
222	80 COMB2	Combination	23,0	-0,4	-13,5	30,8	37,6	84,0
222	120 COMB2	Combination	23,0	2,0	-15,8	30,8	623,9	51,3
222	160 COMB2	Combination	23,0	4,3	-18,1	30,8	1303,1	-74,9
223	0 COMB2	Combination	23,0	-4,3	18,2	-30,9	1302,5	-74,8
223	40 COMB2	Combination	23,0	-2,0	15,8	-30,9	623,1	51,2
223	80 COMB2	Combination	23,0	0,4	13,5	-30,9	36,7	83,8
223	120 COMB2	Combination	23,0	2,7	11,2	-30,9	-456,7	22,9
223	160 COMB2	Combination	23,0	5,0	8,9	-30,9	-857,2	-131,4
224	0 COMB2	Combination	-15,5	-4,7	0,0	30,9	-780,9	-131,4
224	40 COMB2	Combination	-15,5	-2,4	-2,3	30,9	-733,6	10,4
224	80 COMB2	Combination	-15,5	0,0	-4,7	30,9	-593,4	58,8
224	120 COMB2	Combination	-15,5	2,3	-7,0	30,9	-360,2	13,7
224	160 COMB2	Combination	-15,5	4,6	-9,3	30,9	-34,1	-124,7
233	0 COMB2	Combination	11,7	-3,7	-7,9	23,3	-511,5	0,0
233	128,062 COMB2	Combination	16,3	0,0	-2,0	23,3	117,4	234,2
233	256,125 COMB2	Combination	20,8	3,7	3,9	23,3	-8,1	0,0
234	0 COMB2	Combination	-39,5	-3,7	-5,0	93,7	-28,4	0,0
234	128,062 COMB2	Combination	-44,1	0,0	0,9	93,7	236,0	234,2
234	256,125 COMB2	Combination	-48,6	3,7	6,8	93,7	-254,0	0,0
235	0 COMB2	Combination	12,5	-3,7	-6,8	-93,3	-249,9	0,0
235	128,062 COMB2	Combination	17,1	0,0	-0,9	-93,3	240,3	234,2
235	256,125 COMB2	Combination	21,6	3,7	5,0	-93,3	-24,0	0,0
236	0 COMB2	Combination	-39,9	-3,7	-3,9	-24,0	0,3	0,0
236	128,062 COMB2	Combination	-44,5	0,0	2,0	-24,0	117,4	234,2
236	256,125 COMB2	Combination	-49,1	3,7	7,9	-24,0	-520,0	0,0
237	0 COMB2	Combination	12,6	-3,7	6,8	92,9	250,9	0,0
237	128,062 COMB2	Combination	17,1	0,0	0,9	92,9	-239,7	234,2
237	256,125 COMB2	Combination	21,7	3,7	-5,0	92,9	24,1	0,0
238	0 COMB2	Combination	-40,0	-3,7	3,9	24,2	-0,1	0,0
238	128,062 COMB2	Combination	-44,6	0,0	-2,0	24,2	-117,0	234,2
238	256,125 COMB2	Combination	-49,1	3,7	-7,9	24,2	520,4	0,0
239	0 COMB2	Combination	13,0	-3,7	7,9	-19,1	527,0	0,0
239	128,062 COMB2	Combination	17,6	0,0	2,0	-19,1	-112,0	234,2
239	256,125 COMB2	Combination	22,1	3,7	-3,9	-19,1	3,4	0,0
240	0 COMB2	Combination	-40,4	-3,7	5,0	-95,0	31,0	0,0
240	128,062 COMB2	Combination	-45,0	0,0	-0,9	-95,0	-235,5	234,2
240	256,125 COMB2	Combination	-49,6	3,7	-6,8	-95,0	252,5	0,0
241	0 COMB2	Combination	731,6	-2,4	-7,7	-7,0	-612,8	0,0
241	109,659 COMB2	Combination	735,1	1,3	-4,2	-7,0	40,0	62,6
241	219,317 COMB2	Combination	738,5	4,9	-0,8	-7,0	312,8	-275,9
242	0 COMB2	Combination	747,8	-4,7	-0,9	-80,1	245,2	-223,0
242	109,659 COMB2	Combination	751,2	-1,0	2,6	-80,1	155,7	89,0
242	219,317 COMB2	Combination	754,6	2,6	6,0	-80,1	-313,9	0,0
243	0 COMB2	Combination	584,9	-2,5	-7,8	-1,6	-615,5	0,0
243	109,659 COMB2	Combination	588,4	1,2	-4,3	-1,6	49,9	68,9
243	219,317 COMB2	Combination	591,8	4,9	-0,9	-1,6	335,3	-263,2

244	0 COMB2	Combination	601,2	-4,7	-0,9	-85,6	251,6	-221,6
244	109,659 COMB2	Combination	604,6	-1,0	2,6	-85,6	161,1	89,8
244	219,317 COMB2	Combination	608,1	2,7	6,0	-85,6	-309,4	0,0
245	0 COMB2	Combination	475,7	-2,6	-9,9	-4,4	-797,1	0,0
245	109,659 COMB2	Combination	479,2	1,1	-5,5	-4,4	47,8	78,6
245	219,317 COMB2	Combination	482,6	4,8	-1,1	-4,4	406,8	-244,0
246	0 COMB2	Combination	492,1	-4,6	-1,1	-92,6	322,4	-216,4
246	109,659 COMB2	Combination	495,5	-1,0	3,3	-92,6	200,0	92,4
246	219,317 COMB2	Combination	499,0	2,7	7,8	-92,6	-408,2	0,0
247	0 COMB2	Combination	364,5	-2,6	-10,0	8,8	-777,9	0,0
247	109,659 COMB2	Combination	367,9	1,0	-5,5	8,8	70,3	86,2
247	219,317 COMB2	Combination	371,3	4,7	-1,1	8,8	432,7	-228,6
248	0 COMB2	Combination	380,9	-4,6	-1,0	-89,1	330,4	-212,1
248	109,659 COMB2	Combination	384,4	-1,0	3,4	-89,1	201,9	94,5
248	219,317 COMB2	Combination	387,8	2,7	7,8	-89,1	-412,3	0,0
249	0 COMB2	Combination	267,3	-2,7	-10,1	-1,8	-815,4	0,0
249	109,659 COMB2	Combination	270,7	1,0	-5,6	-1,8	44,9	92,4
249	219,317 COMB2	Combination	274,2	4,6	-1,2	-1,8	419,5	-216,3
250	0 COMB2	Combination	283,8	-4,6	-1,2	-100,8	324,5	-208,4
250	109,659 COMB2	Combination	287,2	-1,0	3,3	-100,8	209,2	96,3
250	219,317 COMB2	Combination	290,7	2,7	7,7	-100,8	-391,9	0,0
251	0 COMB2	Combination	81,4	-2,7	-11,6	6,5	-928,9	0,0
251	109,659 COMB2	Combination	84,8	0,9	-6,5	6,5	63,8	99,8
251	219,317 COMB2	Combination	88,2	4,6	-1,5	6,5	503,3	-201,5
252	0 COMB2	Combination	98,0	-4,6	-1,1	-93,5	386,3	-201,8
252	109,659 COMB2	Combination	101,4	-0,9	3,9	-93,5	231,1	99,7
252	219,317 COMB2	Combination	104,8	2,7	9,0	-93,5	-477,3	0,0
253	0 COMB2	Combination	65,3	-2,7	-6,3	-76,1	-367,9	0,0
253	109,659 COMB2	Combination	68,7	1,0	-2,8	-76,1	133,2	94,0
253	219,317 COMB2	Combination	72,1	4,6	0,6	-76,1	254,2	-213,1
254	0 COMB2	Combination	81,5	-5,0	0,8	-1,4	322,3	-300,1
254	109,659 COMB2	Combination	84,9	-1,4	4,2	-1,4	48,4	50,5
254	219,317 COMB2	Combination	88,3	2,3	7,7	-1,4	-605,5	0,0
255	0 COMB2	Combination	147,6	-2,8	-6,1	-82,6	-328,1	0,0
255	109,659 COMB2	Combination	151,0	0,9	-2,7	-82,6	155,7	100,7
255	219,317 COMB2	Combination	154,4	4,6	0,8	-82,6	259,5	-199,8
256	0 COMB2	Combination	163,8	-4,9	1,0	-2,2	341,8	-273,3
256	109,659 COMB2	Combination	167,2	-1,3	4,4	-2,2	47,1	63,9
256	219,317 COMB2	Combination	170,6	2,4	7,9	-2,2	-627,5	0,0
257	0 COMB2	Combination	155,4	-2,8	-8,0	-87,2	-439,4	0,0
257	109,659 COMB2	Combination	158,8	0,9	-3,5	-87,2	191,4	101,0
257	219,317 COMB2	Combination	162,3	4,6	0,9	-87,2	336,4	-199,2
258	0 COMB2	Combination	171,7	-4,8	1,0	1,1	427,3	-253,5
258	109,659 COMB2	Combination	175,2	-1,2	5,4	1,1	75,0	73,8
258	219,317 COMB2	Combination	178,6	2,5	9,9	1,1	-763,2	0,0
259	0 COMB2	Combination	155,6	-2,8	-7,9	-96,5	-413,1	0,0
259	109,659 COMB2	Combination	159,0	0,9	-3,4	-96,5	206,6	101,5
259	219,317 COMB2	Combination	162,4	4,6	1,0	-96,5	340,4	-198,0
260	0 COMB2	Combination	172,0	-4,7	1,1	4,8	430,9	-236,5
260	109,659 COMB2	Combination	175,4	-1,1	5,5	4,8	69,5	82,3
260	219,317 COMB2	Combination	178,9	2,6	9,9	4,8	-777,7	0,0
261	0 COMB2	Combination	138,4	-2,8	-7,8	-96,8	-397,2	0,0
261	109,659 COMB2	Combination	141,8	0,9	-3,3	-96,8	211,0	102,2
261	219,317 COMB2	Combination	145,2	4,6	1,1	-96,8	333,4	-196,7
262	0 COMB2	Combination	154,8	-4,7	1,2	6,3	434,0	-221,0
262	109,659 COMB2	Combination	158,3	-1,0	5,6	6,3	62,1	90,0
262	219,317 COMB2	Combination	161,7	2,7	10,0	6,3	-795,6	0,0
263	0 COMB2	Combination	60,4	-2,8	-8,7	-106,4	-431,5	0,0
263	109,659 COMB2	Combination	63,8	0,9	-3,7	-106,4	248,1	101,1
263	219,317 COMB2	Combination	67,3	4,6	1,4	-106,4	374,6	-198,8

264	0 COMB2	Combination	77,0	-4,6	1,1	15,5	476,9	-204,3
264	109,659 COMB2	Combination	80,4	-0,9	6,2	15,5	77,9	98,4
264	219,317 COMB2	Combination	83,9	2,7	11,2	15,5	-874,2	0,0
265	0 COMB2	Combination	-249,2	-2,9	6,3	76,5	366,8	0,0
265	109,659 COMB2	Combination	-245,8	0,8	2,8	76,5	-133,1	114,9
265	219,317 COMB2	Combination	-242,4	4,4	-0,6	76,5	-253,0	-171,3
266	0 COMB2	Combination	-232,2	-4,2	-0,8	4,3	-321,6	-118,4
266	109,659 COMB2	Combination	-228,8	-0,5	-4,3	4,3	-43,9	141,3
266	219,317 COMB2	Combination	-225,4	3,1	-7,7	4,3	613,9	0,0
267	0 COMB2	Combination	-297,3	-2,8	6,2	80,5	334,6	0,0
267	109,659 COMB2	Combination	-293,8	0,8	2,7	80,5	-152,5	109,1
267	219,317 COMB2	Combination	-290,4	4,5	-0,8	80,5	-259,6	-182,9
268	0 COMB2	Combination	-280,3	-4,3	-0,8	-8,5	-337,9	-141,3
268	109,659 COMB2	Combination	-276,9	-0,6	-4,3	-8,5	-60,9	129,9
268	219,317 COMB2	Combination	-273,4	3,0	-7,7	-8,5	596,2	0,0
269	0 COMB2	Combination	-288,4	-2,8	7,9	86,8	429,3	0,0
269	109,659 COMB2	Combination	-284,9	0,9	3,5	86,8	-192,2	107,4
269	219,317 COMB2	Combination	-281,5	4,5	-1,0	86,8	-327,9	-186,4
270	0 COMB2	Combination	-271,5	-4,4	-1,0	-3,1	-410,4	-158,8
270	109,659 COMB2	Combination	-268,1	-0,7	-5,5	-3,1	-55,9	121,2
270	219,317 COMB2	Combination	-264,6	2,9	-9,9	-3,1	784,4	0,0
271	0 COMB2	Combination	-266,1	-2,8	7,9	90,0	428,3	0,0
271	109,659 COMB2	Combination	-262,7	0,9	3,5	90,0	-195,8	105,5
271	219,317 COMB2	Combination	-259,3	4,5	-1,0	90,0	-334,1	-190,1
272	0 COMB2	Combination	-249,4	-4,5	-0,9	-18,5	-425,1	-173,6
272	109,659 COMB2	Combination	-245,9	-0,8	-5,3	-18,5	-82,6	113,8
272	219,317 COMB2	Combination	-242,5	2,9	-9,8	-18,5	745,7	0,0
273	0 COMB2	Combination	-233,1	-2,8	7,7	96,4	398,5	0,0
273	109,659 COMB2	Combination	-229,7	0,9	3,3	96,4	-205,9	103,8
273	219,317 COMB2	Combination	-226,3	4,5	-1,1	96,4	-324,6	-193,4
274	0 COMB2	Combination	-216,4	-4,5	-1,1	-4,8	-417,3	-185,5
274	109,659 COMB2	Combination	-213,0	-0,9	-5,5	-4,8	-54,2	107,8
274	219,317 COMB2	Combination	-209,6	2,8	-10,0	-4,8	794,8	0,0
275	0 COMB2	Combination	-113,4	-2,8	8,7	107,3	428,8	0,0
275	109,659 COMB2	Combination	-110,0	0,9	3,7	107,3	-247,8	101,6
275	219,317 COMB2	Combination	-106,6	4,6	-1,4	107,3	-371,2	-197,9
276	0 COMB2	Combination	-96,8	-4,6	-1,0	-16,0	-463,4	-198,2
276	109,659 COMB2	Combination	-93,4	-0,9	-6,1	-16,0	-75,2	101,5
276	219,317 COMB2	Combination	-89,9	2,8	-11,1	-16,0	866,1	0,0
277	0 COMB2	Combination	-911,2	-3,2	7,7	6,7	613,6	0,0
277	109,659 COMB2	Combination	-907,7	0,5	4,2	6,7	-41,5	146,2
277	219,317 COMB2	Combination	-904,3	4,2	0,8	6,7	-316,6	-108,7
278	0 COMB2	Combination	-894,1	-4,6	0,9	79,5	-246,5	-195,6
278	109,659 COMB2	Combination	-890,6	-0,9	-2,6	79,5	-156,5	102,7
278	219,317 COMB2	Combination	-887,2	2,8	-6,0	79,5	313,4	0,0
279	0 COMB2	Combination	-727,0	-3,1	7,7	2,4	614,5	0,0
279	109,659 COMB2	Combination	-723,6	0,5	4,3	2,4	-44,3	140,8
279	219,317 COMB2	Combination	-720,1	4,2	0,8	2,4	-323,1	-119,5
280	0 COMB2	Combination	-710,1	-4,5	1,0	89,7	-248,1	-193,1
280	109,659 COMB2	Combination	-706,7	-0,9	-2,5	89,7	-165,4	104,0
280	219,317 COMB2	Combination	-703,2	2,8	-6,0	89,7	297,3	0,0
281	0 COMB2	Combination	-601,2	-3,0	9,8	-2,0	770,1	0,0
281	109,659 COMB2	Combination	-597,7	0,7	5,4	-2,0	-64,6	129,8
281	219,317 COMB2	Combination	-594,3	4,3	1,0	-2,0	-413,5	-141,5
282	0 COMB2	Combination	-584,3	-4,6	1,1	94,4	-331,2	-195,8
282	109,659 COMB2	Combination	-580,9	-0,9	-3,4	94,4	-205,9	102,6
282	219,317 COMB2	Combination	-577,5	2,8	-7,8	94,4	405,3	0,0
283	0 COMB2	Combination	-473,4	-2,9	9,9	-0,3	769,9	0,0
283	109,659 COMB2	Combination	-470,0	0,7	5,5	-0,3	-70,7	120,9
283	219,317 COMB2	Combination	-466,6	4,4	1,0	-0,3	-425,5	-159,4

284	0	COMB2	Combination	-456,7	-4,6	1,1	96,5	-330,3	-197,9
284	109,659	COMB2	Combination	-453,2	-0,9	-3,3	96,5	-208,7	101,6
284	219,317	COMB2	Combination	-449,8	2,8	-7,8	96,5	398,7	0,0
285	0	COMB2	Combination	-361,2	-2,9	9,9	-5,6	774,9	0,0
285	109,659	COMB2	Combination	-357,7	0,8	5,5	-5,6	-67,8	113,7
285	219,317	COMB2	Combination	-354,3	4,5	1,0	-5,6	-424,6	-173,7
286	0	COMB2	Combination	-344,5	-4,6	1,1	101,4	-328,3	-198,0
286	109,659	COMB2	Combination	-341,1	-0,9	-3,3	101,4	-207,8	101,5
286	219,317	COMB2	Combination	-337,6	2,8	-7,7	101,4	398,6	0,0
287	0	COMB2	Combination	-132,3	-2,8	11,4	-15,5	898,0	0,0
287	109,659	COMB2	Combination	-128,9	0,9	6,4	-15,5	-78,4	102,9
287	219,317	COMB2	Combination	-125,4	4,6	1,3	-15,5	-501,7	-195,2
288	0	COMB2	Combination	-115,7	-4,6	1,1	94,4	-386,6	-200,6
288	109,659	COMB2	Combination	-112,3	-0,9	-4,0	94,4	-229,0	100,2
288	219,317	COMB2	Combination	-108,8	2,7	-9,0	94,4	481,8	0,0
289	0	COMB2	Combination	733,2	-2,4	7,7	6,9	614,3	0,0
289	109,659	COMB2	Combination	736,7	1,3	4,3	6,9	-42,6	62,6
289	219,317	COMB2	Combination	740,1	4,9	0,8	6,9	-319,5	-275,9
290	0	COMB2	Combination	749,4	-4,7	0,9	79,0	-247,2	-223,0
290	109,659	COMB2	Combination	752,8	-1,0	-2,6	79,0	-155,8	89,0
290	219,317	COMB2	Combination	756,2	2,6	-6,0	79,0	315,6	0,0
291	0	COMB2	Combination	583,5	-2,5	7,7	2,9	611,8	0,0
291	109,659	COMB2	Combination	587,0	1,2	4,2	2,9	-38,8	68,9
291	219,317	COMB2	Combination	590,4	4,9	0,7	2,9	-309,5	-263,3
292	0	COMB2	Combination	599,8	-4,7	1,0	92,1	-242,5	-221,6
292	109,659	COMB2	Combination	603,2	-1,0	-2,4	92,1	-166,3	89,8
292	219,317	COMB2	Combination	606,7	2,7	-5,9	92,1	290,0	0,0
293	0	COMB2	Combination	476,1	-2,6	9,7	-12,8	736,4	0,0
293	109,659	COMB2	Combination	479,6	1,1	5,2	-12,8	-81,0	78,6
293	219,317	COMB2	Combination	483,0	4,8	0,8	-12,8	-412,5	-243,9
294	0	COMB2	Combination	492,5	-4,6	1,1	92,7	-327,3	-216,2
294	109,659	COMB2	Combination	495,9	-1,0	-3,4	92,7	-202,3	92,4
294	219,317	COMB2	Combination	499,4	2,7	-7,8	92,7	408,5	0,0
295	0	COMB2	Combination	363,7	-2,6	9,9	-1,8	789,4	0,0
295	109,659	COMB2	Combination	367,2	1,0	5,5	-1,8	-54,7	86,3
295	219,317	COMB2	Combination	370,6	4,7	1,1	-1,8	-413,0	-228,6
296	0	COMB2	Combination	380,2	-4,6	1,2	99,0	-322,8	-211,9
296	109,659	COMB2	Combination	383,6	-1,0	-3,2	99,0	-210,5	94,6
296	219,317	COMB2	Combination	387,1	2,7	-7,7	99,0	387,5	0,0
297	0	COMB2	Combination	265,6	-2,7	9,8	-17,1	748,4	0,0
297	109,659	COMB2	Combination	269,0	1,0	5,4	-17,1	-81,9	92,4
297	219,317	COMB2	Combination	272,4	4,6	0,9	-17,1	-426,3	-216,3
298	0	COMB2	Combination	282,1	-4,6	1,1	98,4	-330,5	-208,3
298	109,659	COMB2	Combination	285,5	-1,0	-3,4	98,4	-204,7	96,4
298	219,317	COMB2	Combination	289,0	2,7	-7,8	98,4	406,9	0,0
299	0	COMB2	Combination	79,1	-2,7	11,3	-23,9	863,9	0,0
299	109,659	COMB2	Combination	82,6	0,9	6,2	-23,9	-94,7	99,8
299	219,317	COMB2	Combination	86,0	4,6	1,2	-23,9	-500,1	-201,5
300	0	COMB2	Combination	95,7	-4,6	1,1	91,4	-388,5	-201,9
300	109,659	COMB2	Combination	99,2	-0,9	-4,0	91,4	-226,6	99,6
300	219,317	COMB2	Combination	102,6	2,7	-9,0	91,4	488,4	0,0
301	0	COMB2	Combination	-252,1	-2,9	-6,3	-76,0	-370,0	0,0
301	109,659	COMB2	Combination	-248,7	0,8	-2,8	-76,0	132,0	115,0
301	219,317	COMB2	Combination	-245,2	4,4	0,6	-76,0	253,9	-171,2
302	0	COMB2	Combination	-235,1	-4,2	0,7	0,8	321,2	-118,3
302	109,659	COMB2	Combination	-231,6	-0,5	4,2	0,8	51,4	141,4
302	219,317	COMB2	Combination	-228,2	3,1	7,7	0,8	-598,4	0,0
303	0	COMB2	Combination	-296,3	-2,8	-6,1	-84,0	-322,6	0,0
303	109,659	COMB2	Combination	-292,8	0,8	-2,7	-84,0	157,7	109,1
303	219,317	COMB2	Combination	-289,4	4,5	0,8	-84,0	257,9	-183,0

304	0 COMB2	Combination	-279,3	-4,3	1,1	-11,4	342,6	-141,3
304	109,659 COMB2	Combination	-275,9	-0,6	4,6	-11,4	29,8	129,9
304	219,317 COMB2	Combination	-272,4	3,0	8,1	-11,4	-663,0	0,0
305	0 COMB2	Combination	-287,5	-2,8	-8,0	-83,6	-446,4	0,0
305	109,659 COMB2	Combination	-284,1	0,9	-3,6	-83,6	190,1	107,3
305	219,317 COMB2	Combination	-280,7	4,5	0,8	-83,6	340,9	-186,5
306	0 COMB2	Combination	-270,7	-4,4	1,1	8,2	440,7	-158,8
306	109,659 COMB2	Combination	-267,2	-0,7	5,5	8,2	76,4	121,2
306	219,317 COMB2	Combination	-263,8	2,9	10,0	8,2	-773,8	0,0
307	0 COMB2	Combination	-263,9	-2,8	-7,8	-99,0	-400,9	0,0
307	109,659 COMB2	Combination	-260,5	0,9	-3,3	-99,0	208,5	105,4
307	219,317 COMB2	Combination	-257,1	4,5	1,1	-99,0	332,0	-190,3
308	0 COMB2	Combination	-247,1	-4,5	1,2	-2,4	426,7	-173,6
308	109,659 COMB2	Combination	-243,7	-0,8	5,7	-2,4	49,2	113,8
308	219,317 COMB2	Combination	-240,3	2,9	10,1	-2,4	-814,2	0,0
309	0 COMB2	Combination	-230,4	-2,8	-7,8	-93,7	-405,5	0,0
309	109,659 COMB2	Combination	-227,0	0,9	-3,4	-93,7	208,0	103,8
309	219,317 COMB2	Combination	-223,6	4,5	1,1	-93,7	335,8	-193,5
310	0 COMB2	Combination	-213,7	-4,5	1,2	9,4	444,9	-185,6
310	109,659 COMB2	Combination	-210,3	-0,9	5,6	9,4	71,2	107,8
310	219,317 COMB2	Combination	-206,9	2,8	10,1	9,4	-788,3	0,0
311	0 COMB2	Combination	-110,5	-2,8	-8,8	-103,1	-442,0	0,0
311	109,659 COMB2	Combination	-107,0	0,9	-3,8	-103,1	246,0	101,6
311	219,317 COMB2	Combination	-103,6	4,6	1,3	-103,1	381,0	-197,9
312	0 COMB2	Combination	-93,8	-4,6	1,2	15,6	488,8	-198,3
312	109,659 COMB2	Combination	-90,4	-0,9	6,2	15,6	84,8	101,4
312	219,317 COMB2	Combination	-87,0	2,8	11,3	15,6	-872,5	0,0
313	0 COMB2	Combination	70,3	-2,7	6,3	75,9	367,7	0,0
313	109,659 COMB2	Combination	73,7	1,0	2,8	75,9	-133,2	93,9
313	219,317 COMB2	Combination	77,1	4,6	-0,6	75,9	-254,1	-213,2
314	0 COMB2	Combination	86,5	-5,0	-0,8	0,7	-322,3	-300,1
314	109,659 COMB2	Combination	89,9	-1,4	-4,2	0,7	-47,7	50,5
314	219,317 COMB2	Combination	93,4	2,3	-7,7	0,7	606,9	0,0
315	0 COMB2	Combination	151,7	-2,8	6,1	82,1	325,4	0,0
315	109,659 COMB2	Combination	155,2	0,9	2,7	82,1	-156,3	100,7
315	219,317 COMB2	Combination	158,6	4,6	-0,8	82,1	-258,0	-199,8
316	0 COMB2	Combination	168,0	-4,9	-1,0	0,5	-340,9	-273,3
316	109,659 COMB2	Combination	171,4	-1,3	-4,5	0,5	-41,8	63,9
316	219,317 COMB2	Combination	174,8	2,4	-7,9	0,5	637,2	0,0
317	0 COMB2	Combination	160,2	-2,8	7,9	84,0	434,7	0,0
317	109,659 COMB2	Combination	163,6	0,9	3,5	84,0	-192,4	101,0
317	219,317 COMB2	Combination	167,1	4,6	-0,9	84,0	-333,6	-199,1
318	0 COMB2	Combination	176,6	-4,8	-1,1	-14,1	-425,6	-253,6
318	109,659 COMB2	Combination	180,0	-1,2	-5,6	-14,1	-59,7	73,8
318	219,317 COMB2	Combination	183,4	2,5	-10,0	-14,1	792,0	0,0
319	0 COMB2	Combination	156,4	-2,8	6,7	108,3	290,3	0,0
319	109,659 COMB2	Combination	159,8	0,9	2,3	108,3	-199,3	101,6
319	219,317 COMB2	Combination	163,2	4,6	-2,2	108,3	-203,0	-197,8
320	0 COMB2	Combination	172,8	-4,7	0,0	-24,7	-296,6	-236,5
320	109,659 COMB2	Combination	176,2	-1,1	-4,4	-24,7	-57,7	82,3
320	219,317 COMB2	Combination	179,6	2,6	-8,8	-24,7	666,9	0,0
321	0 COMB2	Combination	137,7	-2,8	7,7	93,5	399,0	0,0
321	109,659 COMB2	Combination	141,1	0,9	3,3	93,5	-206,4	102,3
321	219,317 COMB2	Combination	144,5	4,6	-1,1	93,5	-326,1	-196,6
322	0 COMB2	Combination	154,1	-4,7	-1,2	-9,4	-431,9	-221,0
322	109,659 COMB2	Combination	157,6	-1,0	-5,6	-9,4	-61,5	90,1
322	219,317 COMB2	Combination	161,0	2,7	-10,0	-9,4	794,8	0,0
323	0 COMB2	Combination	60,3	-2,8	8,7	105,9	432,2	0,0
323	109,659 COMB2	Combination	63,7	0,9	3,7	105,9	-247,4	101,1
323	219,317 COMB2	Combination	67,1	4,6	-1,4	105,9	-373,9	-198,8

324	0	COMB2	Combination	76,9	-4,6	-1,1	-15,8	-476,3	-204,3
324	109,659	COMB2	Combination	80,3	-0,9	-6,2	-15,8	-77,7	98,4
324	219,317	COMB2	Combination	83,7	2,7	-11,2	-15,8	874,1	0,0
325	0	COMB2	Combination	-915,4	-3,2	-7,7	-6,4	-613,7	0,0
325	109,659	COMB2	Combination	-912,0	0,5	-4,2	-6,4	41,3	146,2
325	219,317	COMB2	Combination	-908,5	4,2	-0,8	-6,4	316,3	-108,7
326	0	COMB2	Combination	-898,3	-4,6	-0,9	-79,3	245,6	-195,6
326	109,659	COMB2	Combination	-894,9	-0,9	2,6	-79,3	156,1	102,8
326	219,317	COMB2	Combination	-891,5	2,8	6,0	-79,3	-313,4	0,0
327	0	COMB2	Combination	-731,6	-3,1	-7,7	-1,2	-613,6	0,0
327	109,659	COMB2	Combination	-728,1	0,5	-4,3	-1,2	43,5	140,8
327	219,317	COMB2	Combination	-724,7	4,2	-0,8	-1,2	320,6	-119,5
328	0	COMB2	Combination	-714,6	-4,5	-1,0	-89,2	244,5	-193,1
328	109,659	COMB2	Combination	-711,2	-0,9	2,5	-89,2	162,4	104,0
328	219,317	COMB2	Combination	-707,8	2,8	6,0	-89,2	-299,7	0,0
329	0	COMB2	Combination	-606,1	-3,0	-9,8	7,4	-768,8	0,0
329	109,659	COMB2	Combination	-602,6	0,7	-5,4	7,4	63,1	129,8
329	219,317	COMB2	Combination	-599,2	4,3	-0,9	7,4	409,3	-141,6
330	0	COMB2	Combination	-589,2	-4,6	-1,1	-90,8	317,4	-196,0
330	109,659	COMB2	Combination	-585,8	-0,9	3,3	-90,8	199,0	102,5
330	219,317	COMB2	Combination	-582,4	2,8	7,7	-90,8	-405,2	0,0
331	0	COMB2	Combination	-474,3	-2,9	-4,0	8,5	-492,1	0,0
331	109,659	COMB2	Combination	-470,9	0,7	-4,0	8,5	-49,7	120,9
331	219,317	COMB2	Combination	-467,5	4,4	-4,0	8,5	392,7	-159,4
332	0	COMB2	Combination	-457,6	-4,6	-1,8	-93,5	266,1	-198,0
332	109,659	COMB2	Combination	-454,1	-0,9	2,6	-93,5	222,4	101,5
332	219,317	COMB2	Combination	-450,7	2,8	7,0	-93,5	-307,2	0,0
333	0	COMB2	Combination	-361,3	-2,9	-10,0	13,0	-789,5	0,0
333	109,659	COMB2	Combination	-357,9	0,8	-5,5	13,0	59,4	113,7
333	219,317	COMB2	Combination	-354,4	4,5	-1,1	13,0	422,4	-173,7
334	0	COMB2	Combination	-344,6	-4,6	-1,1	-99,3	326,5	-198,1
334	109,659	COMB2	Combination	-341,2	-0,9	3,3	-99,3	208,0	101,5
334	219,317	COMB2	Combination	-337,8	2,8	7,7	-99,3	-396,3	0,0
335	0	COMB2	Combination	-132,2	-2,8	-11,4	16,2	-899,0	0,0
335	109,659	COMB2	Combination	-128,8	0,9	-6,4	16,2	77,6	102,9
335	219,317	COMB2	Combination	-125,4	4,6	-1,3	16,2	501,1	-195,2
336	0	COMB2	Combination	-115,6	-4,6	-1,1	-93,9	386,3	-200,6
336	109,659	COMB2	Combination	-112,2	-0,9	4,0	-93,9	228,5	100,2
336	219,317	COMB2	Combination	-108,8	2,7	9,0	-93,9	-482,4	0,0

INFORME TÉCNICO

ESTUDIO DE SUELOS

ESTUDIO DE SUELOS PARA
EL DISEÑO DE LA FUNDACIÓN
DE NUEVOS SILOS.

UBICACION DE LA OBRA:

Planta CARGILL ARIAS
Ruta 8 - Km 410 - Arias
Provincia de Córdoba - República Argentina

COMITENTE:

Planta CARGILL ARIAS
Ruta 8 - Km 410 - CP 2624 - Arias
Provincia de Córdoba - República Argentina

SUMARIO DE ESTE INFORME:

- I. Objetivos del Informe. Bibliología
- II. Descripción de la Metodología de Trabajo
- III. Croquis de Ubicación de las Perforaciones
- IV. Clasificación de las Suelos
- V. Perfil Estratigráfico
- VI. Cuadro de Cotas y Tensiones Admisibles
- VII. Análisis de la Capacidad Portante
- VIII. Análisis de Probables Asentamientos
- IX. Capacidad Portante de Pilotes
- X. Ensayos de Laboratorio
- XI. Conclusiones

INFORME TÉCNICO

ESTUDIO DE SUELOS PARA EL DISEÑO DE LA FUNDACIÓN DE NUEVOS SILOS.

UBICACIÓN DE LA OBRA:

Planta CARGILL ARIAS
Ruta 8 – Km 410 – Arias
Provincia de Córdoba – República Argentina

COMITENTE:

Planta CARGILL ARIAS
Ruta 8 – Km 410 – CP 2624 – Arias
Provincia de Córdoba – República Argentina

SUMARIO DE ESTE INFORME:

- I. Objetivos del Informe. Simbología
- II. Descripción de la Metodología de Trabajo
- III. Croquis de Ubicación de las Perforaciones
- IV. Clasificación de los Suelos
- V. Perfil Estratigráfico
- VI. Cuadro de Cotas y Tensiones Admisibles
- VII. Análisis de la Capacidad Portante
- VIII. Análisis de Probables Asentamientos
- IX. Capacidad Portante de Pilotes
- X. Ensayos de Laboratorio
- XI. Conclusiones

I. - OBJETIVOS DEL INFORME

- Analizar las propiedades físico-mecánicas del suelo que determinan las características de su comportamiento geotécnico.
- Determinar los parámetros de diseño necesarios para el cálculo de las fundaciones.
- Estudiar distintos sistemas de fundación y recomendar las alternativas más convenientes.
- Establecer un cuadro de cotas y tensiones admisibles.

SIMBOLOGÍA UTILIZADA.

θ	Cota de Referencia
\oplus B.P.	Boca de Pozo.
N	N° de golpes del Ensayo de Penetración Terzaghi.
ω	Humedad Natural.
γ	Densidad aparente húmeda.
LL	Límite Líquido
LP	Límite Plástico
#200	Tamiz de malla n° 200 (74 micrones)
ϕ	Ángulo de fricción interna.
C	Cohesión.
mv	Módulo edométrico.
\underline{V}	Nivel de napa freática
M.A.	Muestra alterada.
T.N.	Terreno Natural.
S.U.C.S.	Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
H.R.B.	Highway Research Board
V	Coefficiente de Seguridad
σ_{adm}	Tensión admisible
Df	Cota de fundación
$E=1/mv$	Módulo de Young.
ϵ	Deformación unitaria.
G	Peso específico del suelo.
e	Relación de vacíos.
n	Porosidad

II. - RESEÑA DE LOS TRABAJOS REALIZADOS.

A.- DE CAMPO:

Los trabajos de campo fueron comenzados y finalizados el día 19 de Abril de 2006.

Se realizaron 2 perforaciones de 15,50 m de profundidad respecto a boca de pozo. En las mismas se efectuó el Ensayo de Penetración Normalizado de Terzaghi (SPT) según Norma IRAM 10517/70, con toma muestras de puntas intercambiables, a cada metro de perforación aproximadamente. Con este procedimiento se toman muestras de cada estrato, y se acondicionan para mantener sus características inalteradas hasta la posterior realización de los ensayos de laboratorio.

Un técnico especializado en mecánica de suelos realizó en campaña un reconocimiento de las características generales del suelo en cada uno de los estratos detectados.

Respecto a hechos existentes en el predio se localizó la ubicación de los sondeos. Así mismo, se determinaron las cotas de bocas de pozo mediante nivel óptico en referencia a una cota fija de fácil accesibilidad.

Recopilación de antecedentes técnicos de la zona en la cual se emplazará la obra.

Determinación de la ubicación del agua subterránea, que fue detectada a una profundidad de 2,70 m.

B.- DE LABORATORIO

A partir de las muestras tomadas en campaña se extraen con sumo cuidado y se confeccionan probetas para la realización de los siguientes ensayos:

Determinación de humedad según IRAM 10.519.

Determinación de densidad natural, densidad de suelo seco según ASTM D 2937.

Determinación de límite líquido según IRAM 10.513.

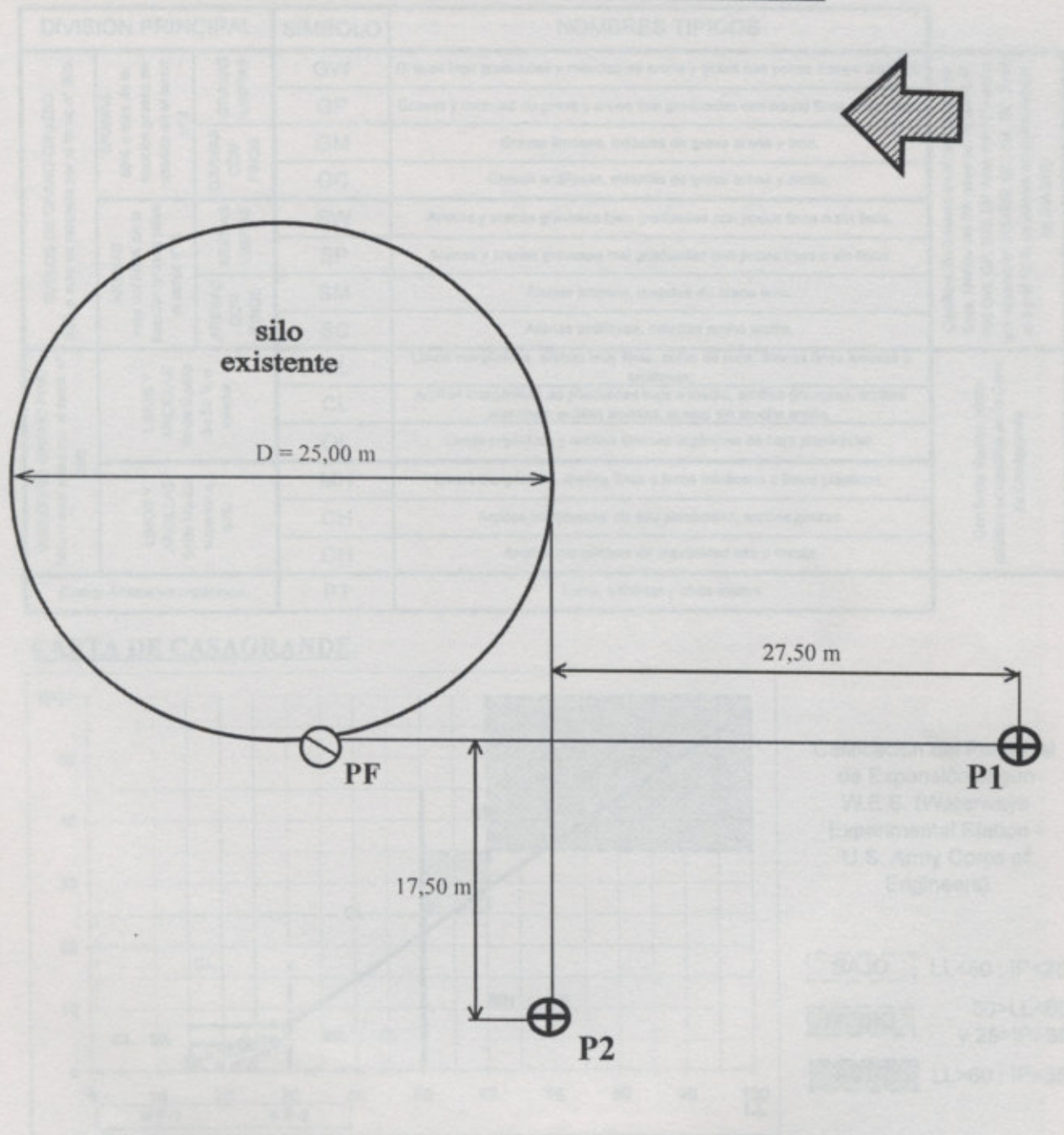
Determinación de límite plástico e índice de plasticidad según IRAM 10.502.

Clasificación de suelos por S.U.C.S. (Casagrande) según AASHTO M145-66 - IRAM 10.509.

Ensayos granulométrico sobre tamices según IRAM 10.507.

Ensayos triaxiales escalonados rápidos según IRAM 10.529/74.

III. - CROQUIS DE UBICACIÓN DE LAS PERFORACIONES



ENSAYO NORMALIZADO DE PENETRACION DE TERZAGHI (S.P.E.)

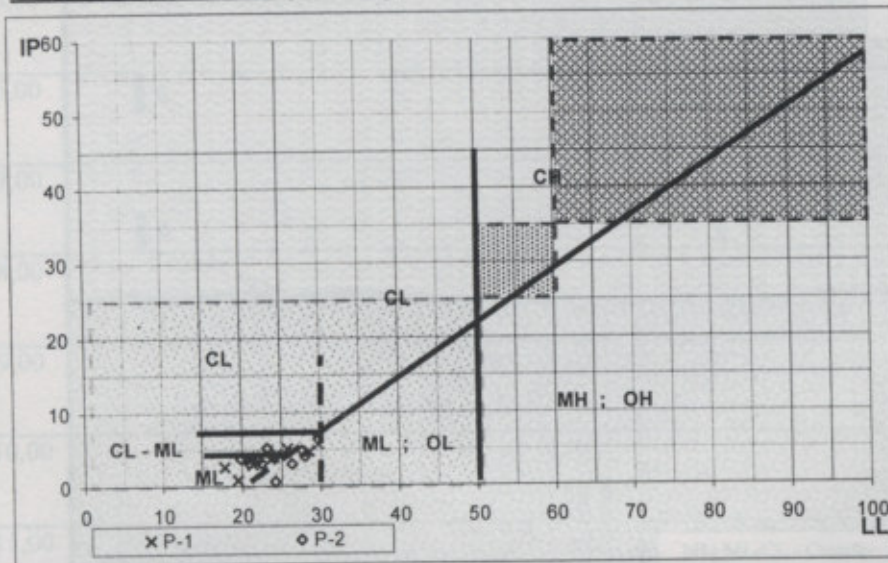
Este ensayo se realiza en el terreno a una profundidad de 30 cm. El ensayo de penetración que consiste en introducir un cono de penetración con una masa de 70 kg de peso y 70 cm de diámetro. El resultado del ensayo es el resultado del ensayo y se expresa en kg/cm².

- Cota de referencia:
- Punto Fijo: Base silo existente = 0,00 m.
 - P-1 = +0,25 m P-2 = -0,10 m

IV.- CLASIFICACION UNIFICADA DE SUELOS (S.U.C.S. - Casagrande)

DIVISION PRINCIPAL		SIMBOLO	NOMBRES TIPICOS				
SUELOS DE GRANO GRUESO 50% o más es retenido por el tamiz n° 200.	GRAVAS 50% o más de la fracción gruesa es retenido en el tamiz n° 4.	GRAVAS LIMPIAS	GW	Gravas bien graduadas y mezclas de arena y grava con pocos finos o sin finos.	Clasificación basada en el porcentaje de finos. Menos del 5% pasa por el tamiz n° 200 GW, GP, SW, SP. Más del 12% pasa por el tamiz n° 200 GM, GC, SM, SC. Entre el 5 y el 12 % se utilizan símbolos dobles (ej SM-SW)		
		GRAVAS CON FINOS	GP	Gravas y mezclas de grava y arena mal graduadas con pocos finos o sin finos.			
		ARENAS más del 50 % de la fracción gruesa pasa el tamiz n° 4.	ARENAS CON FINOS	GM		Gravas limosas, mezclas de grava arena y limo.	
			ARENAS LIMPIAS	GC		Gravas arcillosas, mezclas de grava arena y arcilla.	
	SUELOS DE GRANO FINO 50% o más pasa por el tamiz n° 200.	LIMOS Y ARCILLAS límite líquido de 50 % o inferior.	ARENAS CON FINOS	SW		Arenas y arenas gravosas bien graduadas con pocos finos o sin finos.	
			ARENAS LIMPIAS	SP		Arenas y arenas gravosas mal graduadas con pocos finos o sin finos.	
		LIMOS Y ARCILLAS límite líquido superior a 50%.	ML	ML		Limos inorgánicos, arenas muy finas, polvo de roca, arenas finas limosas o arcillosas.	Con límite líquido, límite plástico se clasifica en la Carta de Casagrande.
			CL	CL		Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas gravosas, arcillas arenosas, arcillas limosas, suelos sin mucha arcilla.	
OL	OL	Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas de baja plasticidad.					
MH	MH	Limos inorgánicos, arenas finas o limos micáceos o limos plásticos.					
CH	CH	Arcillas inorgánicas de alta plasticidad, arcillas grasas.					
OH	OH	Arcillas inorgánicas de plasticidad alta o media.					
Suelos Altamente orgánicos		PT	PT	Turba, estiércol y otros suelos.			

CARTA DE CASAGRANDE.



Calificación del Potencial de Expansión según W.E.S. (Waterways Experimental Station - U.S. Army Corps of Engineers)

- BAJO** LL < 50 ; IP < 25
- MEDIO** 50 > LL < 60 y 25 > IP > 35
- ALTO** LL > 60 ; IP > 35

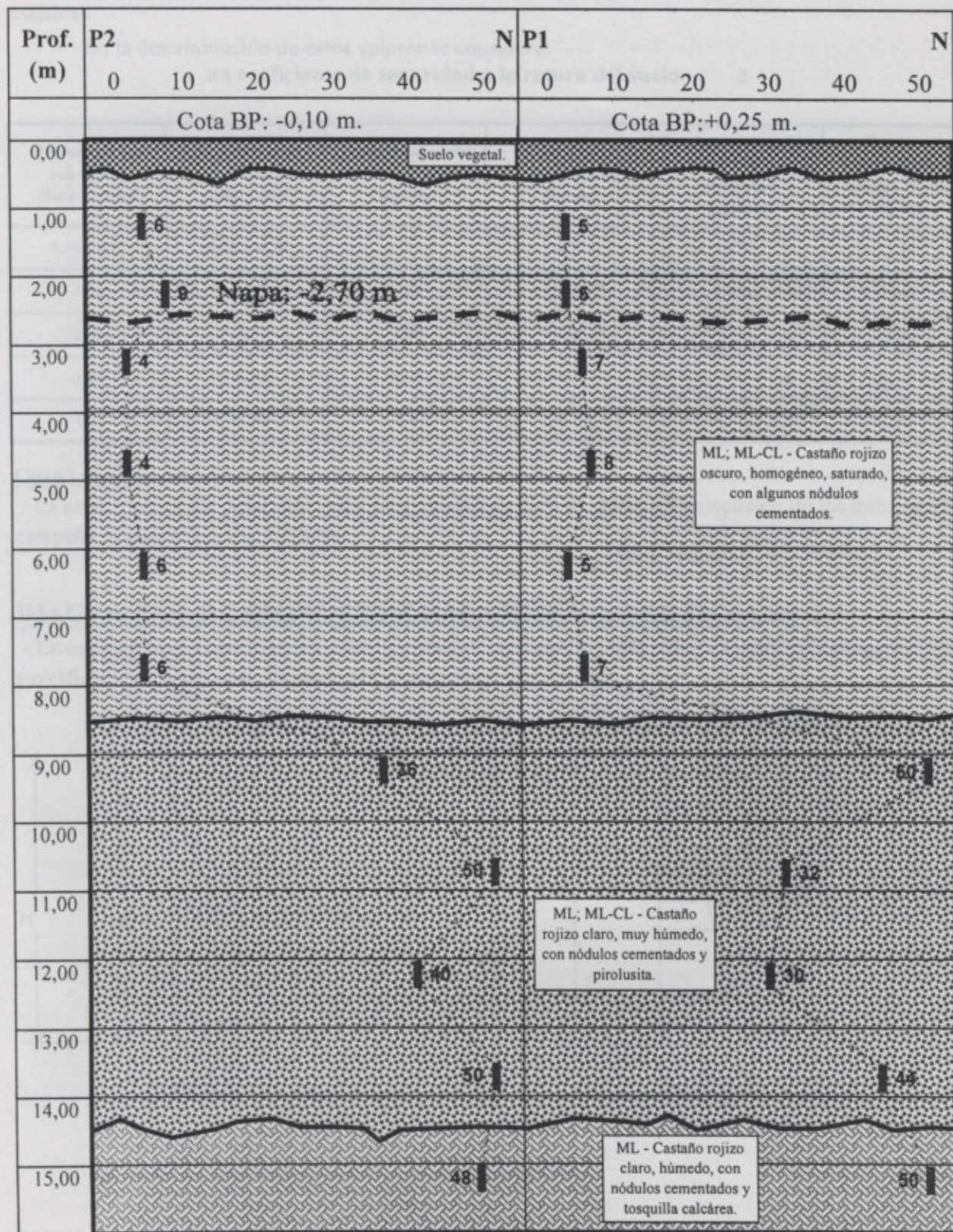
ENSAYO NORMALIZADO DE PENETRACION DE TERZAGHI (S.P.T.)

Durante la ejecución de las perforaciones se llevó a cabo el ensayo de penetración que consiste en la hincada del sacamuestras a través de 45 cm del suelo, mediante una masa de 70 kg de peso y 70 cm de caída libre. El número de golpes necesario para penetrar los últimos 30 cm es el resultado del ensayo, y el mismo permite valorar la consistencia de los suelos en la siguiente forma:

Número de golpes	Consistencia
0 a 2	muy blanda
2 a 4	blanda
4 a 8	Medianamente compacta
8 a 15	compacta
15 a 30	muy compacta
más de 30	dura

V.- PERFIL ESTRATIGRAFICO

Se representa aquí el perfil tentativo de la estratigrafía del suelo, basado en el reconocimiento y clasificación de las muestras ensayadas en laboratorio. Además, se indican los resultados de las sucesivas realizaciones del Ensayo normalizado de penetración de Terzaghi (SPT).



VI.- CUADRO DE COTAS Y TENSIONES ADMISIBLES DEL SUELO

Con los valores obtenidos del ensayo de Terzaghi (S.P.T.), los datos recopilados en las tareas de campaña y las determinaciones de laboratorio, se ha calculado la capacidad portante del suelo en los distintos niveles y se ha confeccionado el siguiente cuadro de cotas y tensiones admisibles, para cargas estáticas.

En la determinación de estos valores se consideró:

- un coeficiente de seguridad a la rotura del suelo **2**

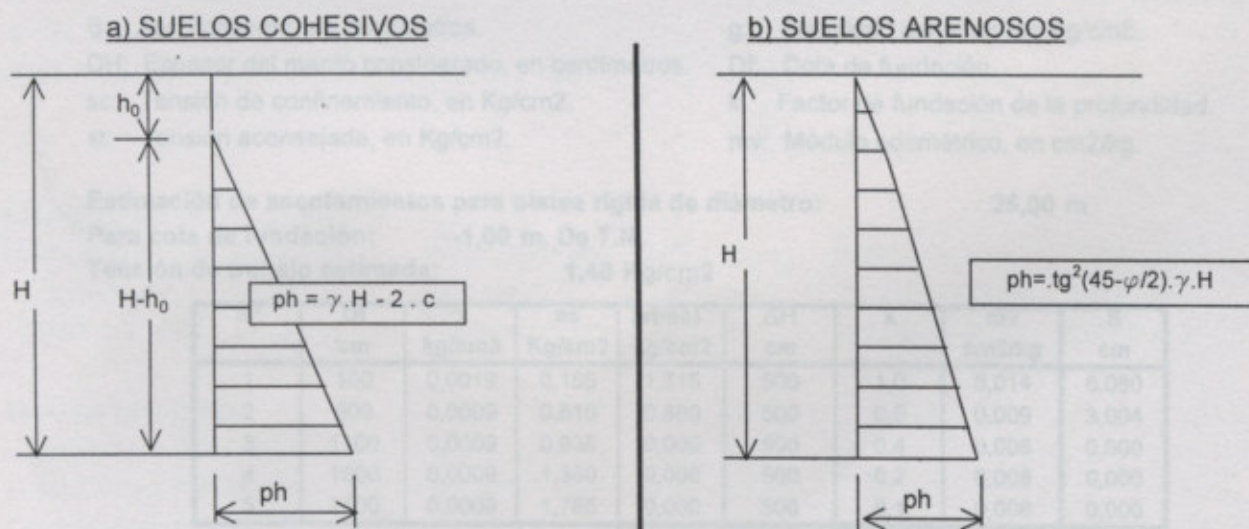
Profundidades referidas a Boca de Pozo	Cotas referidas a Nivel 0,00 de referencia	Tensiones admisibles para bases aisladas Kg/cm ²	Coficiente de Balasto Kg/cm ³	Tensiones admisibles para zapatas continuas Kg/cm ²	Tensiones admisibles para platea rígida Kg/cm ²
0,60 a 0,90	-0,70 a -1,00	-----	0,90	0,70	1,40
1,50	-1,60	1,00	2,00	-----	1,40
2,00	-2,10	1,00	2,00	-----	1,40
3,00	-3,10	0,90	1,70	-----	-----
4,50	-4,60	0,90	1,70	-----	-----

Observaciones:

- La napa freática fue detectada a una profundidad de 2,70 m, durante la ejecución de los trabajos de campaña, realizados el día 19/04/06.

DIAGRAMAS DE EMPUJES EN PARAMENTOS VERTICALES

- Estos diagramas corresponden a las hipótesis de: una rotura plana, para un macizo homogéneo, con superficie libre horizontal, limitado por una pantalla vertical lisa.



VII.- DETERMINACIÓN DE LAS TENSIONES ADMISIBLES DEL SUELO

A partir de los resultados de los ensayos triaxiales y teniendo presente que la napa de agua subterránea no afecta las cotas de fundación, podemos aplicar a estos valores la fórmula general de capacidad de carga para suelos cohesivos, donde los coeficientes Nc, Nq y Ng son los indicados por Terzaghi.

$$\sigma_{adm} = q / A = \{ C N_c + (\gamma - 1) D N_q + (\gamma - 1) R_m N_\gamma \} / v, \quad v = 2$$

Para platea rígida Diámetro = 25,00 m. Rm = A/4 = 6,250 m.

Profund. Respecto B. P.	Profund. Confin.	PI MI	C [kg/cm2]	φ °	γ [t/m3]	Nc	Nq	Ng	q [t/m2]
-1,50	1,00	P1 M1	0,17	8	1,93	7,4	2,0	1,0	14,20
-1,50	1,00	P2 M1	0,21	8	2,03	7,4	2,0	1,0	16,16
-2,50	2,00	P1 M2	0,23	7	1,90	7,0	1,8	1,0	12,66
-3,50	3,00	P2 M3	0,22	6	2,20	6,7	1,7	1,0	14,29

Para zapatas continuas Ancho = 1,00 m. Rm = A/2 = 0,50 m.

Profund. Respecto B. P.	Profund. Confin.	PI MI	C [kg/cm2]	φ °	γ [t/m3]	Nc	Nq	Ng	q [t/m2]
-0,60	0,90	Valor Ponderado	0,15	8	1,90	7,4	2,0	1,0	7,74

VIII.- ANÁLISIS DE LOS POSIBLES ASENTAMIENTOS INICIALES

Formula general: $S = DH \cdot (st - sc) \cdot k \cdot mv$

Nomenclatura:

- | | |
|--|---|
| S: Asentamiento, en centímetros. | g: Densidad del suelo, en kg/cm3. |
| DH: Espesor del manto considerado, en centímetros. | Df: Cota de fundación. |
| sc: Tensión de confinamiento, en Kg/cm2. | k: Factor de fundación de la profundidad. |
| st: Tensión aconsejada, en Kg/cm2. | mv: Módulo edométrico, en cm2/kg. |

Estimación de asentamientos para platea rígida de diámetro: 25,00 m

Para cota de fundación: -1,00 m. De T.N.

Tensión de trabajo estimada: 1,40 Kg/cm2

N°	Df cm	γ kg/cm3	sc Kg/cm2	(st-sc) kg/cm2	ΔH cm	k	mv cm2/kg	S cm
1	100	0,0019	0,185	1,215	500	1,0	0,014	8,080
2	600	0,0009	0,510	0,890	500	0,8	0,009	3,004
3	1100	0,0009	0,935	0,000	500	0,4	0,008	0,000
4	1600	0,0009	1,360	0,000	500	0,2	0,008	0,000
5	2100	0,0009	1,785	0,000	500	0,1	0,008	0,000
ASENTAMIENTO en cm.								11,084

CAPACIDAD PORTANTE TOTAL = 84,5 toneladas

IX.- CÁLCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE PILOTE

Cálculo de la capacidad portante de pilotes ejecutados in situ, según el método del ingeniero Zaven Davidian publicado en su obra "Pilotes y cimentaciones sobre pilotes".

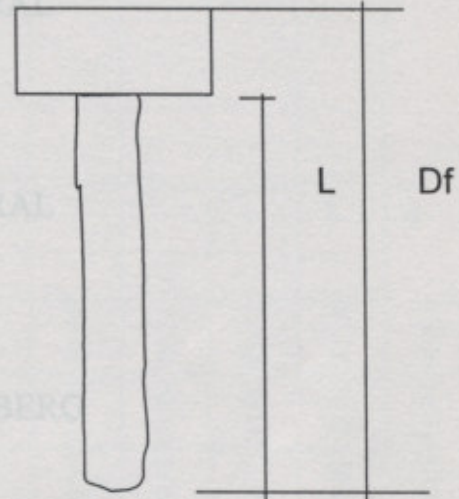
CARACTERÍSTICAS DEL PILOTE Y EL SUELO:

Diámetro (ϕ): 0,60 m napa de agua (CN): -2,70 m Sin Bulbo (ϕ): 0,00 m
Longitud (L): 10,00 m γ_s : 1,85 kg/dm³
Cota Punta (Df): 11,00 m cabezal: 1,00 m

ESTRATO 1: de 1,00 m a 6,50 m
 ϕ_1 : 6 C1: 0,22 kg/cm²
Longitud 1: 5,50 m

ESTRATO 2: de 6,50 m a 8,50 m
 ϕ_2 : 12 C2: 0,28
Longitud 2: 2,00 m

ESTRATO 3: de 8,50 m a 11,00 m
 ϕ_3 : 23 C3: 0,34 kg/cm²
Longitud 3: 2,50 m



COEFICIENTES:

Factores de fricción:	ϕ_1 : 6	S32: 0,11	S5: 1,38
	ϕ_2 : 12	S32: 0,24	S5: 1,76
	ϕ_3 : 23	S32: 0,91	S5: 3,21
Factores de capacidad carga:	ϕ_3 : 23	Nc: 18,4	Nq: 8,5
Factor de forma y profundidad:	Df / ϕ : 18,333	ϕ / L: 0,06	sc . dc : 1,61

RESISTENCIA DE PUNTA:

$$q = \gamma_s \cdot Df - 1,00 \cdot (Df - CN) = 12,05 \text{ t/m}^2$$

$$qp = (c' \cdot Nc + q \cdot Nq) \cdot sc \cdot dc / v = 88,49 \text{ t/m}^2$$

$$vp = 3$$

RESISTENCIA POR FRICCIÓN LATERAL:

$$qf = (1/2 \cdot Df \cdot S32 + c' \cdot S5) / v$$

$$qf1 = 1,70 \text{ t/m}^2$$

$$qf2 = 2,97 \text{ t/m}^2$$

$$qf3 = 7,96 \text{ t/m}^2$$

$$vp = 2$$

EJEMPLO DE APLICACIÓN:

Diám. de pta. (ϕ): 0,60 m	Bulbo Punta ϕ = 0,00 m	Reducción L3 a = 2,50 m
Longitud (L): 10,00 m	Area apoyo = 0,2827 m ²	Perímetro fuste = 1,885 m ²
Cota Punta (Df): 11,00 m	Volumen pilote= 2,8274 m ³	Vol adic bulbo= 0,0000 m ³

Capacidad por punta:	qp * Area = 25,02 ton
Capacidad por fricción E1:	qf1 * Perímetro * L1 = 17,59 ton
Capacidad por fricción E2:	qf2 * Perímetro * L2 = 11,21 ton
Capacidad por fricción E3:	qf3 * Perímetro * L3 = 37,51 ton
Descuento Peso Propio pilote:	Vol * Pe(H°) = -6,79 ton

CAPACIDAD PORTANTE TOTAL = 84,55 toneladas

SONDEO 1
FECHA: Abril de 2006.
COTA DE LA NAPA FREÁTICA: -2,70 m
COTA DE BOCA DE POZO: +0,25 m

Muestra	PROF a B.P. [m]	Cotas [m]	N S.P.T.	Nº de golpes S.P.T.	Clasificación S.U.C.S. y descripción del suelo	γ g/cm ³	ω %	LL %	LP %	Pasa #200 (%)	Límites y granulometrías			C [kg/cm ²]	ϕ°	mv [cm ² /kg]
B.P.	0,00	+0,25			Suelo vegetal.											
1	1,50	-1,25	5		ML Castaño rojizo oscuro, homogéneo, saturado.	1,93	28,94	23,64	19,97	92,36			0,17	8	0,014	
2	2,50	-2,25	5		ML	1,90	28,50	21,09	17,57	90,14			0,23	7	0,012	
3	3,50	-3,25	7		ML	2,04	32,53	20,85	16,86	87,58						
4	5,00	-4,75	8		ML Castaño rojizo oscuro, saturado con algunos nódulos cementados.	2,01	27,98	17,81	15,21	89,13						
5	6,50	-6,25	5		ML	1,98	29,80	19,50	18,69	84,44						
6	8,00	-7,75	7		ML-CL	2,21	29,66	24,47	20,12	90,25			0,30	14	0,006	
7	9,50	-9,25	50		ML	2,07	29,23	28,56	23,94	93,66						
8	11,00	-10,75	32		ML Castaño rojizo claro, muy húmedo, con nódulos cementados y pirlusita.	1,91	28,16	29,69	24,07	87,74			0,34	23	0,008	
9	12,50	-12,25	30		ML-CL	1,95	26,44	25,76	20,66	95,62						
10	14,00	-13,75	44		ML	2,06	31,07	23,99	20,17	94,17			0,37	26	0,008	
11	15,50	-15,25	50		ML Castaño rojizo claro, húmedo, con nódulos cementados y tosquilla calcárea.	1,94	28,76	21,35	18,47	90,67						

COTA DE LA NAPA FREÁTICA: -2,70 m
COTA DE BOCA DE POZO: -0,10 m

SONDEO 2
FECHA: Abril de 2006.

Muestra	PROF a B.P. [m]	Cotas S.P.T. [m]	N S.P.T.	N° de golpes S.P.T.	Clasificación S.U.C.S. y descripción del suelo	γ g/cm ³	ω %	LL %	LP %	Pasa #200 (%)	Limites y granulometrias	C [kg/cm ²]	ϕ^o	mv [cm ² /kg]
B.P.	0,00	-0,10	—	—	Suelo vegetal.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	1,50	-1,60	6	6	ML Castaño rojizo oscuro, homogéneo, saturado.	2,03	26,05	22,00	18,53	90,83	●	0,21	8	0,013
2	2,50	-2,60	9	9	ML Castaño rojizo oscuro, saturado con algunos nódulos cementados.	2,08	27,58	20,95	17,86	94,18	●	0,22	6	0,008
3	3,50	-3,60	4	4	ML-CL Castaño rojizo oscuro, homogéneo, saturado.	2,20	26,67	23,20	18,09	89,62	●	0,28	12	0,008
4	5,00	-5,10	4	4	ML Castaño rojizo oscuro, homogéneo, saturado.	2,07	30,08	19,89	16,24	92,55	●	0,22	6	0,008
5	6,50	-6,60	6	6	ML Castaño rojizo oscuro, saturado con algunos nódulos cementados.	2,22	27,32	22,53	19,47	90,30	●	0,22	12	0,008
6	8,00	-8,10	6	6	ML Castaño rojizo oscuro, saturado con algunos nódulos cementados.	2,03	28,87	24,13	20,22	92,63	●	0,22	24	0,008
7	9,50	-9,60	36	36	ML-CL Castaño rojizo claro, muy húmedo, con nódulos cementados y pirofusita.	1,95	26,94	25,96	21,40	95,28	●	0,22	24	0,008
8	11,00	-11,10	50	50	ML Castaño rojizo claro, muy húmedo, con nódulos cementados y pirofusita.	2,02	32,68	28,02	24,01	93,01	●	0,22	26	0,006
9	12,50	-12,60	40	40	ML Castaño rojizo claro, muy húmedo, con nódulos cementados y pirofusita.	1,94	28,74	26,34	23,37	90,25	●	0,53	26	0,006
10	14,00	-14,10	50	50	ML Castaño rojizo claro, muy húmedo, con nódulos cementados y pirofusita.	2,05	29,00	27,62	22,82	94,15	●	0,45	25	0,009
11	15,50	-15,60	48	48	ML Castaño rojizo claro, muy húmedo, con nódulos cementados y pirofusita.	1,93	26,75	24,24	23,66	85,69	●	0,45	25	0,009

XI.- CONCLUSIONES

A) Características generales del suelo:

A partir de haber reconocido, ensayado y clasificado en laboratorio las muestras obtenidas en campo, se puede realizar una descripción de las características generales de los suelos.

Luego de un primer manto de suelo vegetal presente como capa superficial, se detecta la siguiente configuración estratigráfica:

- Un primer estrato de suelo limoso ML y limo-arcilloso ML-CL, de coloración castaño rojizo oscuro, homogéneo, saturado, con algunos nódulos cementados, de consistencia blanda a medianamente compacta, que se extiende hasta una profundidad aproximada de 8,50 m.
- Le sigue un estrato de suelo limoso ML y limo-arcilloso ML-CL, de coloración castaño rojizo claro, muy húmedo, con nódulos cementados y pirolusita, de consistencia muy compacta a dura, que alcanza una profundidad cercana a 14,50 m.
- A continuación, sobre el final de los sondeos realizados, el suelo detectado clasifica como limo ML, es de coloración castaño rojizo claro, húmedo, con nódulos cementados y tosquilla calcárea, de consistencia dura.

El nivel de aguas subterráneas fue detectado a una profundidad de 2,70 m, durante la ejecución de los trabajos de campaña, realizados en el mes de abril de 2006.

B) Recomendaciones:

Teniendo presente las características de los suelos encontrados y la tipología de las estructuras a fundar, se consideran aplicables las siguientes recomendaciones:

Para la fundación de los nuevos silos, puede optarse por una fundación superficial a través de una platea rígida, utilizando los valores de tensión admisible detallados en el cuadro del punto VI, donde para un nivel de fundación de -1,00 m, la tensión admisible alcanza un valor de 1,40 kg/cm².

Para el caso de la fundación de las paredes de los silos, se podrá emplear una zapata anular de H° A°, dimensionando su ancho en función de las cargas actuantes y utilizando una tensión admisible de 0,70 kg/cm² a una profundidad comprendida entre -0,60 y -0,90 m respecto del terreno natural.

Puede optarse por el empleo de una fundación profunda o indirecta mediante pilotes. En el punto IX se da el ejemplo de cálculo de la capacidad portante de un pilote preexcavado y hormigonado in situ, de diámetro 0,50 m, con la punta apoyada en -11,00 m y con una longitud de fuste de 10,00 m, que arroja una capacidad portante del orden de 84 toneladas. De adoptarse esta solución para la fundación de las paredes del silo, tener en cuenta que los pilotes y la platea poseen asentamientos muy diferentes, siendo por ello recomendable la incorporación de juntas estancas entre estos dos elementos, debiendo considerar el asentamiento del piso en el proyecto de mecanizado.

Según la estimación realizada en el Punto VIII, el asentamiento inicial de una platea de 25,00 m de diámetro, para una tensión admisible de $0,90 \text{ kg/cm}^2$, será del orden de 11,0 cm. Deberá considerarse el asentamiento del piso en el proyecto de mecanizado. Este asentamiento se reducirá si la pared del silo se funda sobre pilotes.

Al momento de la apertura de excavaciones y/o perforaciones se recomienda una especial atención por parte del director de obra a fin de observar cualquier anomalía que eventualmente pudiera presentarse y pudiera afectar las fundaciones, y que no hubiera sido detectada en los sondeos puntuales del presente informe.

Ante las solicitudes originadas por el efecto viento calculadas de acuerdo al CIRSOC 102, las tensiones admisibles pueden incrementarse en un 20 %.

Rosario, 5 de Mayo de 2006.

Juan Carlos Rosado & Asociados
Ingenieros Civiles