ANEJO 6: CÁLCULOS HIDRAÚLICOS DE LA RED DE RIEGO

INDICE

1. TRAZADO DE LA RED DE RIEGO 1
2. AGRUPACIONES DE RIEGO 1
3. CAUDAL FICTICIO CONTINUO 3
4. JORNADA DE RIEGO 3
5. CAUDALES DE DISEÑO EN HIDRANTE 3
5. 1. MATRIZ DE CAUDALES 3
6. CÁLCULO DE LOS CAUDALES DE LA RED 5
6. 1. GARANTÍA DE SUMINISTRO O CALIDAD OPERACIONAL (GS%) 5
6. 2. PROBABILIDAD DE FUNCIONAMIENTO (P) 5
6. 3. CAUDALES DE DISEÑO DE LA RED 6
7. PRESIÓN EN LOS NUDOS 7
8. DISEÑO Y OPTIMIZACIÓN DE LA RED PRINCIPAL DE RIEGO 7
8. 1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS 7
8. 2. CÁLCULOS DE OPTIMIZACIÓN 8
9. DIMENSIONAMIENTO DEFINITIVO DE LAS REDES DE RIEGO. INVENTARIO DE PIEZAS ESPECIALES Y OBRAS DE FÁBRICA. 13
9. 1. CONDUCCIONES 13
9. 2. VALVULERÍA TUBERÍA DE IMPULSIÓN Y RAMALES DE RIEGO 20
9. 3. OBRAS SINGULARES 24
10. OBTENCIÓN DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS 27

1. TRAZADO DE LA RED DE RIEGO

El objeto de este anejo es dimensionar la red de distribución de agua para el riego en la zona regable.

Siguiendo las tendencias actuales y la demanda de los agricultores de la zona, se ha optado por diseñar un riego a la demanda. Las fincas se agrupan en unidades teóricas de riego o agrupaciones, a las que se dota de un hidrante completo.

En el trazado de la red de riego se han tenido en cuenta los nuevos caminos y las futuras fincas de reemplazo del proceso de concentración parcelaria de la zona. La red discurre por las nuevas fincas, asumiendo la necesidad de inscripción de servidumbres en los títulos de concentración parcelaria.

Se debe considerar que la inscripción de servidumbres suponga la prohibición de efectuar construcciones sobre las trazas de las tuberías e igualmente, de plantar árboles sobre las mismas.

2. AGRUPACIONES DE RIEGO

Las fincas de riego se han agrupado en unidades de riego o agrupaciones, que se han diseñado en colaboración con la Comunidad de Regantes. El diseño tiene varios orígenes:

- Englobar a las fincas regadas por una explotación, independientemente de cuál sea su legítimo propietario.
- Contener fincas que por su gran dimensión son una agrupación de riego.
- Contener fincas que constituyen un coto redondo, como consecuencia de la existencia de arroyo, caminos, carreteras, vías férreas, etc.

Con estos criterios se han originado un total de 51 agrupaciones de riego.

En los casos de agrupaciones múltiples de 2 o más fincas de riego, se instalarán hidrantes con 2 salidas. En el caso de que alguna finca de una agrupación se encuentre físicamente alejada del hidrante desde el que riega y no constituya una explotación en común con otra finca con acceso directo al mismo, se realizará una toma enterrada con tubería de PVCO 160 mm o diámetro inferior a criterio de la dirección facultativa, desde el hidrante hasta la linde de las fincas alejadas. Esta toma terminará en un tapón, de tal manera que la conexión a la toma, será por cuenta del regante. El tapón estará en superficie a una altura del suelo 20 cm. (En el caso de la agrupación nº 26 que tiene una finca en la periferia, por motivos de pérdida de carga, se colocará una tubería de PVCO 250 mm).

AGRUPACION	AREA	HIDRANTE	SALIDAS AGUA HIDRANTE	FINCAS SERVIDAS	CAUDAL HIDRANTE (l/s)
1	16.368,01	3"	2	4	15
2	11.766,42	3"	1	1	15
3	37.961,58	3"	1	1	18
4	39.906,33	3"	2	2	18
5	7.569,87	3"	2	8	15
6	54.962,04	4"	2	3	20
7	32.559,31	3"	2	9	18
8	85.933,82	4"	2	2	20
9	57.754,55	4"	2	4	20
10	69.917,71	4"	2	3	20
11	30.271,54	3"	2	4	18
12	37.886,99	3"	2	3	18
13	13.620,45	3"	1	1	15
14	64.573,95	4"	2	16	20
15	31.202,25	3"	2	2	18
16	21.789,28	3"	2	2	15
17	106.270,84	4"	2	2	24
18	72.777,19	4"	2	9	20
19	133.395,64	6"	2	2	30
20	69.533,75	4"	2	7	20
21	47.656,55	3"	1	1	18
22	100.170,65	4"	2	6	24
23	106.377,59	4"	1	1	24
24	65.360,46	4"	2	7	20
25	39.053,83	3"	2	7	18
26	332.074,79	4" + 6"	1	1	58
27	14.379,23	3"	2	3	15
28	65.594,81	4"	2	7	20
29	277.357,59	2 x 4"	1	1	58
30	305.538,90	4" + 6"	1	1	58
31	312.504,69	4" + 6"	1	1	58
32	176.244,65	6"	1	1	40
33	194.804,46	6"	1	1	40
34	64.704,86	4"	1	1	20
35	76.997,55	4"	1	1	20
36	54.567,77	4"	2	11	20
37	37.196,47	3"	2	3	18
38	53.983,49	4"	2	15	20
39	21.173,59	3"	2	4	15
40	31.176,90	3"	2	4	18
41	22.711,91	3"	2	3	15
42	100.493,33	4"	2	9	24
43	90.802,05	4"	2	8	20
44	45.072,48	3"	2	8	18
45	143.417,33	6"	2	15	30
46	48.107,90	3"	2	9	18
47	14.493,01	3"	2	5	15
48	18.522,48	3"	2	2	15
49	32.795,54	3"	2	13	18
50	18.720,70	3"	2	5	15
51	7.225,55	3"	2	5	15

3. CAUDAL FICTICIO CONTINUO

El caudal ficticio continuo calculado es de 0,716 l/s·ha.

En su determinación se partió del volumen de agua preciso para cubrir durante el período punta de consumo (4 semanas más desfavorables) las necesidades de los cultivos previstos en la zona regable.

4. JORNADA DE RIEGO

La jornada de riego es el tiempo diario destinado a regar y se fija por el proyectista. La jornada de riego influye directamente sobre el grado de libertad del regante y sobre el dimensionado de la red de riego.

Al tratarse de un bombeo directo a balsa con alimentación mixta y al tener la balsa la capacidad de 2 veces las necesidades de la jornada de mayor consumo, se fija una jornada de riego de **21 horas**.

5. CAUDALES DE DISEÑO EN HIDRANTE

Definimos los parámetros básicos del riego necesarios para dimensionar la red a la demanda.

Se diseña el riego considerando **21 h al día y 6 días** a la semana.

5. 1. MATRIZ DE CAUDALES

Se fijan 3 tamaños de hidrante en función de la superficie que riegan: 3", 4" y 6". Para la semana de máximas necesidades (media de las 4 semanas de máximas necesidades), se calcula la superficie máxima que puede regar cada hidrante, obteniendo la siguiente matriz de caudales:

SUPERFICIE DOMINADA POR EL HIDRANTE (HA)	SUPERFICIE REGADA AL DÍA (HA)	CAUDAL NOMINAL DEL HIDRANTE (L/S)	TIPO DE HIDRANTE EN PULGADAS
0 - 3 ha	2,62 ha / día	15 l/s	3"
3 - 5 ha	3,14 ha / día	18 l/s	3"
5 - 10 ha	3,49 ha / día	20 l/s	4"
10 - 12 ha	4,19 ha / día	24 l/s	4"
12 - 15 ha	5,24 ha / día	30 l/s	6"
15 -22 ha	6,98 ha / día	40 l/s	6"
22 -33 ha	10,13 ha / día	58 l/s	4" y 6"

La justificación de los caudales asignados se hace en función de las máximas necesidades de riego y de las horas empleadas para el mismo.

Tomando como ejemplo las 4 semanas de máximas necesidades, una agrupación de 3 ha y un caudal asignado de 15 l/s (54 m^3/h), la justificación sería:

Necesidades máximas: 173,06 mm = 1.731 m^3/ha➔ 433 m^3/semana y ha

433 m^3/semana y ha / 54 m^3/h = 8,02 horas/semana y ha

8,02 horas/semana y ha x 3 ha = 24,06 horas/semana

Estas 24,06 horas son menos que las 126 horas disponibles de riego.

Para una agrupación de parcelas de 5 ha y 18 l/s (64,8 m^3/h)

433 m^3/semana y ha / 64,80 m^3/h = 6,68 horas/semana y ha

6,68 horas/semana y ha x 5 ha = 33,40 horas/semana

Estas 33,40 horas son menos que las 126 horas disponibles de riego.

Para una agrupación de fincas de 10 ha y 20 l/s (72 m^3/h)

433 m^3/semana y ha / 72 m^3/h = 6,01 horas/semana y ha

6,01 horas/semana y ha x 10 ha = 60,1 horas/semana

Estas 60,10 horas son menos que las 126 horas disponibles de riego.

Para una agrupación de fincas de 12 ha y 24 l/s (86,4 m^3/h)

433 m^3/semana y ha / 86,4 m^3/h = 5,01 horas/semana y ha

5,01 horas/semana y ha x 12 ha = 60,1 horas/semana

Estas 50,10 horas son menos que las 126 horas disponibles de riego.

Para una agrupación de parcelas de 15 ha y 30 l/s (108 m^3/h)

433 m^3/semana y ha / 108 m^3/h = 4,01 horas/semana y ha

4,01 horas/semana y ha x 15 ha = 60,15 horas/semana

Estas 60,15 horas son menos que las 126 horas disponibles de riego.

Para una agrupación de fincas de 22 ha y 40 l/s (144 m^3/h)

433 m^3/semana y ha / 144 m^3/h = 3,01 horas/semana y ha

3,01 horas/semana y ha x 22 ha = 66,22 horas/semana

Estas 66,22 horas son menos que las 126 horas disponibles de riego.

Y para una agrupación de parcelas de 33 ha y 58 l/s (208,8 m^3/h)

433 m^3/semana y ha / 208,8 m^3/h = 2,07 horas/semana y ha

2,07 horas/semana y ha x 33 ha = 68,31 horas/semana

Estas 68,31 horas son menos que las 126 horas disponibles de riego.

En buena lógica, para cada uno de los caudales asignados anteriormente, se empleará un hidrante o combinación de ellos de las pulgadas necesarias, en función de unas pérdidas de carga admisibles.

TIPO DE HIDRANTE EN PULGADAS	GRADO DE LIBERTAD	PROBABILIDAD DE APERTURA
3″ (15 l/s)	5,26	0,19
3″ (18 l/s)	3,76	0,26
4″ (20 l/s)	2,09	0,47
4″ (24 l/s)	2,09	0,47
6″ (30 l/s)	2,09	0,47
6″ (40 l/s)	1,96	0,51

6. CÁLCULO DE LOS CAUDALES DE LA RED

Una vez definidos los caudales de diseño de cada una de los hidrantes que abastecen a las diferentes agrupaciones parcelarias, se calculan los caudales que circularán por cada uno de los tramos de que consta la red de riego. Para ello definiremos previamente ciertos parámetros a tener en cuenta en el diseño de redes a la demanda.

6. 1. GARANTÍA DE SUMINISTRO O CALIDAD OPERACIONAL (GS%)

Se define como el valor en % de la probabilidad estadística de que los caudales circulantes por la red, durante el período punta de consumo, no superen a los de diseño.

Esta garantía de suministro es variable en función del nivel de calidad que quiera darse al dimensionado de la red, y sus valores más frecuentemente adoptados oscilan en torno al 95-99%. En este proyecto se ha considerado una garantía de suministro del 99% para tomas mayores de 5 hidrantes y del 95% para tomas mayores de 10 hidrantes.

No conviene olvidar qué, al establecer los valores de estos parámetros, éstos están referidos siempre al período de mayor consumo, por lo que el diseño de la red quedará sobredimensionado para el resto de la campaña.

6. 2. PROBABILIDAD DE FUNCIONAMIENTO (P)

La probabilidad de funcionamiento de un hidrante (p) se define como el cociente entre el caudal ficticio continuo y el caudal instantáneo unitario (por ha) disponible en hidrante. Es decir:

$$p = \frac{q}{M} = \frac{q}{d/S}$$

M = caudal instantáneo unitario en hidrante (l/s·ha)

Para las máximas superficies de cada tipo de hidrante se calcula la probabilidad de funcionamiento:

M = 15 l/s / 3 ha = 5 l/s·ha

p (3") = 0,955 l/s·ha / 5 l/s·ha =19 %

M = 18 l/s / 5 ha = 3,60 l/s·ha

p (3") = 0,955 l/s·ha / 3,60 l/s·ha =26,60 %

M = 20 l/s / 10 ha = 2 l/s·ha

p (4") = 0,955 l/s·ha / 2 l/s·ha =47,7 %

M = 24 l/s / 12 ha = 2 l/s·ha

p (4") = 0,955 l/s·ha / 2 l/s·ha = 47,7 %

M = 30 l/s / 15 ha = 2 l/s·ha

p (6") = 0,955 l/s·ha / 2 l/s·ha = 47,7 %

M = 40 l/s / 22 ha = 1,88 l/s·ha

p (6") = 0,955 l/s·ha / 1,88 l/s·ha = 50,79 %

6. 3. CAUDALES DE DISEÑO DE LA RED

El caudal que realmente circula por cada uno de los tramos de una red colectiva a la demanda es variable a lo largo del día, ya que depende de la probabilidad de coincidencia en el riego de los hidrantes a los que abastece.

Los caudales de diseño de cada uno de estos tramos, serán los umbrales superiores del conjunto de los valores esperados que cubren con una cierta garantía (GS%) el suministro de agua. El cálculo de los mismos está basado en métodos estadísticos, en los que se admite que los agricultores siguen una determinada ley de distribución probabilística en la aplicación de los riegos.

Entre los distintos métodos de cálculo propuestos por los especialistas, destacan a nivel mundial los establecidos por René Clement y entre éstos, el conocido como "primera fórmula generalizada de Clement". Dicha fórmula viene dada mediante la expresión:

$$Q = \sum d_i \bullet p_i + U \sqrt{\sum d_i \bullet p_i (d_i - d_i \bullet p_i)}$$

En la que:

Q: caudal en l/s del tramo en estudio.

d_i: dotación del hidrante i, en l/s.

p_i: probabilidad de que el hidrante esté funcionando.

U: coeficiente variable en función de la garantía de suministro establecida.

Atendiendo a las distintas garantías de suministro, el coeficiente U, toma los siguientes valores:

GS (%)	U
90	1,28
95	1,64
99	2,32
100	No se aplica Clément

Como la garantía de suministro es del 99% y del 95 %, el coeficiente U será 2,32 y 1,64 respectivamente.

La expresión de la primera fórmula generalizada de Clement expuesta con anterioridad, como toda fórmula estadística, no es válida para muestras reducidas, es decir, los resultados que arroja pueden contener un gran margen de error cuando el número de hidrantes alimentados desde el tramo es pequeño.

Para los valores usuales de GS, si el número de hidrantes abastecido desde el tramo es pequeño, el valor que resulta para Q al aplicar la mencionada expresión, resulta excesivo, sobrepasando incluso al que se obtendría por acumulación directa de las dotaciones "di" de los hidrantes alimentados. Por ello, en el cálculo de los caudales de la red, se adopta el criterio de fijar el caudal de diseño de cada tramo que alimenta a 5 hidrantes o menos como el caudal acumulado de todos ellos, contemplando de este modo la posibilidad de coincidencia total de la demanda en los terminales.

7. PRESIÓN EN LOS NUDOS

Para determinar la presión mínima requerida en los puntos de cada tramo (nudos de la red), es preciso tener en cuenta una serie de factores que intervienen de forma directa en la obtención de la misma, tales como: la presión de servicio de los emisores de riego, la uniformidad del riego, las distintas pérdidas de carga, el desnivel topográfico, etc.

Se ha adoptado una presión mínima antes de entrar al hidrante de 50 m.c.a. (para el riego desde balsa de acumulación, en función de las condiciones de servicio, puede existir una disminución de presión en algunos hidrantes). Para cada agrupación se ha estimado, para el punto más desfavorable, el desnivel topográfico. De esta forma se han determinado las presiones mínimas requeridas en cada nudo de cada tramo.

8. DISEÑO Y OPTIMIZACIÓN DE LA RED PRINCIPAL DE RIEGO

Una red bien dimensionada necesita una optimización de la misma mediante un software, que teniendo en cuenta el conjunto de factores que influyen en el coste real de la red, tales como: coste de la tubería, costes de instalación, etc., pueda obtenerse la distribución de diámetros más económica.

8. 1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

La optimización de las redes de riego se basa en método de programación lineal, capaces de definir el tipo de tubería a instalar para una geometría conocida, para

una distribución de caudales determinada y una altura del plano de carga prefijada en cada punto de salida de la red. Consiste en la elaboración de un sistema de ecuaciones para toda la red con el factor "pérdida de carga-coste de tubo". Sumando todos los elementos se busca por iteraciones sucesivas el diámetro, de entre los existentes, que optimiza el coste de la tubería con respecto al coste energético, por la intersección de la poligonal con la ordenada correspondiente a aquella. Base de todo el cálculo, es un cuadro de precios de tuberías para distintos timbrajes y diámetros.

8. 2. CÁLCULOS DE OPTIMIZACIÓN

El cálculo hidráulico de la red de riego se ha realizado con el programa SIGOPRAM, desarrollado por Aguas del Segarra Garrigas S.A.

Los datos a introducir para el cálculo informático pueden agruparse en los cuatro bloques siguientes:

1.- DATOS GENERALES

- MDT del terreno

2.- CONFIGURACION DE LA RED Y CRITERIOS DE DISEÑO

- Agrupaciones de riego (superficie y contorno)
- Dibujo de la red de riego
- Patrón de riego (Dotaciones, CFC, jornada de riego, caudal hidrante, intervalo de superficies)
- Garantía de Suministro
- Elección de materiales a emplear para las tuberías, timbrajes y rugosidad absoluta.
- Presión mínima en nodo
- Presión mínima en hidrante
- Rango de velocidades admisibles

3.- CRITERIOS ECONÓMICOS

- Precio de las tuberías

4.- PARÁMETROS DE SIMULACIÓN

- Caudal de Clement
- Aleatoriedad en la apertura de tomas
- Porcentaje de tomas abiertas
- Nº de casos

<u>Fórmula de pérdidas de carga continuas</u>

Para el cálculo de las pérdidas de carga en las tuberías se utiliza la fórmula de Darcy-Weisbach, que obedece a la siguiente expresión:

$$h_r = J \cdot L = f \cdot \frac{1}{D} \cdot \frac{V^2}{2g} \cdot L$$

siendo:

- hr: pérdida de carga, medida en m, entre dos secciones de una tubería separadas una distancia L
- J: pérdida de carga unitaria, medida en m por cada m de tubería
- L: longitud de la tubería en m
- D: diámetro interno de la tubería en mm
- V: velocidad media del agua en la sección, medida en m/s
- g: aceleración de la gravedad (9,8 m/s2)
- Q: Caudal que circula por la tubería en m3/s
- f: factor de rugosidad absoluta o de fricción según Colebrook y White, en metros. Se emplea la siguiente fórmula:

$$f^{-1/2} = -2 \cdot \log_{10}\left(\frac{\varepsilon_r}{3{,}71} + \frac{2{,}51}{Re \cdot \sqrt{f}}\right) \qquad \varepsilon_r = k/D \qquad Re = \frac{\rho \cdot V \cdot D}{\mu}$$

con: k: rugosidad del material, en mm

εr: rugosidad relativa, relación entre la rugosidad del material y el diámetro del conducto

Re: número de Reynolds

ρ: densidad del fluido (1.000 kg/m3)

μ: viscosidad absoluta del fluido (0,001 kg/m·s)

<u>Proceso seguido y datos considerados:</u>

A partir de los parámetros considerados y calculados, se obtienen los caudales de diseño, correspondientes a los máximos caudales que se estima podrán circular por cada tramo.

Se ha calculado la red para servicio desde balsa a hidrantes, como alternativa más desfavorable.

Los datos de partida para el programa SIGOPRAM son los siguientes:

- Cota fondo de la balsa: 728,50 m
- Altura máxima lámina de agua: 7,5 m
- Altura mínima lámina de agua: 1,0 m
- Parámetro de presión en acometidas: 50 m.c.a.
- Caudal fictício continuo: 0,716 l/s
- Duración de la jornada de riego: 21 h/día
- Número máximo de días de riego a la semana: 6 días

- Intervalo de velocidades: 0,5 - 2,0 m/s
- Dotación mes de julio: 1918 m^3

El consumo anual de agua se calcula con las necesidades de las alternativas para la precipitación media de la zona y los valores de ETP según el método de Penman-Monteith.

Respecto a la elección de los materiales y los timbrajes, se han seleccionado los siguientes:

- Para la tubería de impulsión a balsa de acumulación, de actuación bidireccional, acero liso helicosoldado S275JR de diámetro 762 mm y espesor 6,40 mm, suficiente para un timbraje de 20 Bar y una rugosidad media de 0,1 mm.
- Para las tuberías de la red de riego de diámetro igual o menor que 630 mm se ha elegido PVCO 16 y una rugosidad absoluta de 0,007 mm.

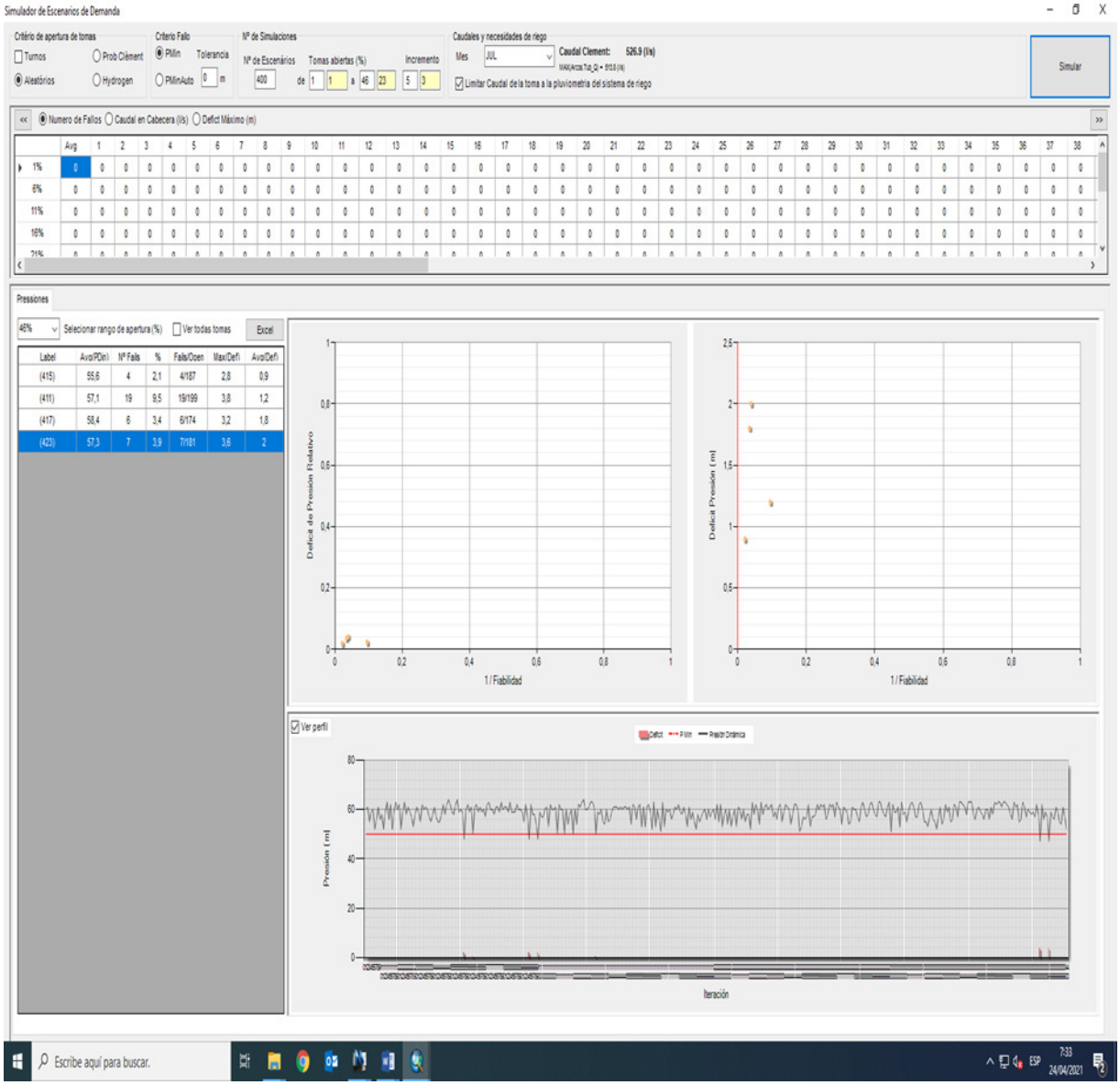
Los resultados del programa SIGOPRAM se muestran a continuación y una imagen de las múltiples simulaciones efectuadas. En el Documento nº 2 planos, figura el esquema de la red de riego.

NINI	NFIN	TUBERÍA	DN	Dint	Material	Presión Estática (m)	Presión Dinamica (m)	Velocidad (m/s)	Pérdidas Totales (m)	Q_Clem (l/s)
1	4	T	762	749,2	762_(AHS-20)	72,59	65,26	1,17	1,83	513,80
4	2	T	762	749,2	762_(AHS-20)	78,54	71,18	0,58	0,03	255,06
2	151	T	762	749,2	762_(AHS-20)	79,42	72,06	0,07	0,00	30,00
2	39	T1	500	472,8	500_(PVCO-16)	78,92	71,29	1,43	0,27	251,80
39	154	T1	500	472,8	500_(PVCO-16)	79,67	71,28	1,41	0,76	247,52
154	44	T1	500	472,8	500_(PVCO-16)	80,14	71,46	1,38	0,30	242,85
44	163	T1	450	426	450_(PVCO-16)	80,14	70,61	1,65	0,71	235,46
163	49	T1	450	426	450_(PVCO-16)	80,16	70,66	1,62	0,11	231,59
49	172	T1	450	426	450_(PVCO-16)	80,16	69,60	1,54	0,70	219,53
172	175	T1	400	378,4	400_(PVCO-16)	79,80	69,12	1,86	0,34	209,66
175	178	T1	400	378,4	400_(PVCO-16)	79,66	67,77	1,84	1,28	207,12
178	181	T1	400	378,4	400_(PVCO-16)	79,60	67,20	1,77	0,49	198,88
181	187	T1	400	378,4	400_(PVCO-16)	79,52	64,34	1,73	2,32	194,33
187	137	T1	400	378,4	400_(PVCO-16)	79,01	63,79	1,66	0,59	186,61
137	215	T1	400	378,4	400_(PVCO-16)	79,01	61,64	1,42	1,51	159,78
215	212	T1	400	378,4	400_(PVCO-16)	78,37	61,40	1,33	0,16	150,00
212	403	T1	315	298	315_(PVCO-16)	78,38	60,10	1,86	1,39	130,00
403	218	T1	315	298	315_(PVCO-16)	78,38	59,65	1,52	0,40	106,00
218	224	T1	315	298	315_(PVCO-16)	78,33	57,72	1,09	0,95	76,00
224	106	T1	250	236,4	250_(PVCO-16)	77,35	56,99	1,32	0,62	58,00
44	157	T12	160	151,4	160_(PVCO-16)	80,14	66,85	1,94	3,17	35,00
157	43	T12	140	132,4	140_(PVCO-16)	78,71	64,59	1,45	1,00	20,00
49	244	T14	200	189,2	200_(PVCO-16)	80,16	60,50	1,89	8,22	53,00
244	241	T14	160	151,4	160_(PVCO-16)	78,46	53,50	1,83	7,23	33,00
241	48	T14	140	132,4	140_(PVCO-16)	78,46	52,29	1,09	0,96	15,00
137	200	T16	315	298	315_(PVCO-16)	79,01	61,70	1,39	1,01	79,46
200	203	T16	315	298	315_(PVCO-16)	78,68	61,88	1,39	0,57	97,00
203	206	T16	250	236,4	250_(PVCO-16)	78,68	58,63	1,80	2,88	79,00
206	238	T16	200	189,2	200_(PVCO-16)	78,31	57,70	1,96	0,90	55,00
238	229	T16	200	189,2	200_(PVCO-16)	78,28	52,65	1,42	4,20	40,00
229	138	T16	140	132,4	140_(PVCO-16)	77,68	51,68	1,45	1,22	20,00
151	328	T2	160	151,4	160_(PVCO-16)	79,42	71,48	1,67	0,30	30,00
328	3	T2	140	132,4	140_(PVCO-16)	79,14	59,95	1,09	1,41	15,00
4	294	T3	630	595,8	630_(PVCO-16)	72,59	63,02	1,13	0,44	314,50
294	297	T3	630	595,8	630_(PVCO-16)	71,37	63,48	1,12	0,13	312,42
297	9	T3	630	595,8	630_(PVCO-16)	71,37	63,30	1,77	0,05	310,36
9	12	T3	630	595,8	630_(PVCO-16)	75,94	67,83	1,10	0,16	306,66
12	308	T3	500	472,8	500_(PVCO-16)	75,94	67,26	1,55	0,35	272,06
308	258	T3	500	472,8	500_(PVCO-16)	77,42	67,82	1,52	1,14	266,98
258	252	T3	500	472,8	500_(PVCO-16)	77,86	67,16	1,46	1,10	256,72
252	247	T3	500	472,8	500_(PVCO-16)	77,86	65,79	1,45	0,83	254,18
247	15	T3	500	472,8	500_(PVCO-16)	77,31	65,51	1,45	0,13	250,60
15	428	T3	450	426	450_(PVCO-16)	77,16	61,93	1,78	3,38	254,00
428	144	T3	450	426	450_(PVCO-16)	76,97	55,05	1,50	3,64	214,00
144	143	T3	400	378,4	400_(PVCO-16)	73,73	53,22	0,87	0,47	98,00
144	146	T31	315	298	315_(PVCO-16)	74,08	54,37	0,83	1,04	58,00
9	303	T32	140	132,4	140_(PVCO-16)	72,28	61,79	1,31	2,55	18,00
12	314	T34	250	236,4	250_(PVCO-16)	75,94	66,53	1,98	0,74	87,00
314	364	T34	250	236,4	250_(PVCO-16)	75,38	63,92	1,64	1,96	72,00
364	264	T34	200	189,2	200_(PVCO-16)	74,72	57,82	1,92	4,39	54,00
264	11	T34	160	151,4	160_(PVCO-16)	73,01	56,60	1,67	1,02	30,00
15	19	T36	315	298	315_(PVCO-16)	77,16	62,65	1,33	1,47	93,00
19	281	T36	160	151,4	160_(PVCO-16)	75,77	59,18	1,94	2,24	35,00
281	20	T36	140	132,4	140_(PVCO-16)	74,54	50,82	1,45	4,05	20,00
19	270	T361	225	212,8	225_(PVCO-16)	75,77	59,02	1,63	2,39	58,00
270	17	T361	200	189,2	200_(PVCO-16)	74,54	58,23	1,35	0,58	38,00
17	18	T361	140	132,4	140_(PVCO-16)	74,33	54,00	1,45	2,39	20,00
17	16	T3612	140	132,4	140_(PVCO-16)	74,33	55,37	1,31	1,34	18,00
4	5	T4	140	132,4	140_(PVCO-16)	72,72	64,84	1,09	0,55	15,00

SIGOPRAM simula la red, a través de escenarios aleatorios, considerando que todos los hidrantes tienen la misma probabilidad de apertura, que serán calculados mediante el software EPANET.

Para nuestro caso se han hecho repetidas simulaciones a probabilidad aleatoria, con criterio de fallo Pmin a tolerancia 0 m, en 400 escenarios con tomas abiertas desde 1 % a 46% (en intervalos de 5%), para el mes de julio y limitando el caudal de la toma a la pluviometría del sistema de riego.

Estás simulaciones han servido para modificar diámetros y localizar fallos en las presiones de funcionamiento.



Se ha modelizado la red para servicio desde estación de bombeo a hidrantes, a modo de comprobación, consolidando las tuberías de acuerdo a las simuladas desde balsa a hidrantes, constatándose la ausencia de fallos.

9. DIMENSIONAMIENTO DEFINITIVO DE LAS REDES DE RIEGO. INVENTARIO DE PIEZAS ESPECIALES Y OBRAS DE FÁBRICA.

La descripción exacta de la red la podemos comprobar en los planos tanto de Planta General de Transformación, como en los de Perfiles Longitudinales de las redes, mostrando a continuación los datos principales de la red:

9. 1. CONDUCCIONES

Tubería de impulsión y ramales

NOMBRE		LONGITUD(m)	TUBERÍA
T		1281,30	762 ACERO_H
	TOTAL	**1281,30**	
T-1		484,47	500 PVCO16
		389,30	450 PVCO16
		1355,93	400 PVCO16
		50,00	400 PEHD 1,6 MPa
		570,00	315 PVCO16
		115,10	250 PVCO16
	TOTAL	**2965,10**	
T-1-2		166,14	160 PVCO16
		75,82	140 PVCO16
	TOTAL	**241,96**	
T-1-4		594,97	200 PVCO16
		422,52	160 PVCO16
		123,66	140 PVCO16
	TOTAL	**1141,15**	

NOMBRE		LONGITUD(m)	TUBERÍA
T-1-6		341,60	315 PVCO16
		296,28	250 PVCO16
		570,22	200 PVCO16
		93,04	140 PVCO16
	TOTAL	**1301,14**	
T-2		19,80	160 PVCO16
		182,10	140 PVCO16
	TOTAL	**201,90**	
T-3		540,66	630 PVCO16
		1180,61	500 PVCO16
		1757,85	450 PVCO16
		319,31	400 PVCO16
	TOTAL	**3798,45**	
T-3-1		578,18	315 PVCO16
	TOTAL	**578,18**	
T-3-2		235,34	140 PVCO16
	TOTAL	**235,34**	
T-3-4		304,08	250 PVCO16
		305,94	200 PVCO16
		70,70	160 PVCO16
	TOTAL	**680,72**	

NOMBRE		LONGITUD(m)	TUBERÍA
T-3-6		345,20	315 PVCO16
		117,21	160 PVCO16
		308,56	140 PVCO16
	TOTAL	**770,97**	
T-3-6-1		260,06	225 PVCO16
		77,93	200 PVCO16
		182,01	140 PVCO16
	TOTAL	**520,00**	
T-3-6-1-2		123,40	140 PVCO16
	TOTAL	**123,40**	
T-4		74,43	140 PVCO16
	TOTAL	**74,43**	

Tomas en parcela

AGRUPACIÓN	HIDRANTE	TOMAS EN HIDRANTE	RAMALES	LONGITUD-1	TUBERÍA-1	LONGITUD-2	TUBERÍA-2	VALVULAS	ENTRADA TIERRA	SALIDA TIERRA	TE 90	CODOS 90	SALIDAS RIEGO
1	3"	2	NO										2,00
2	3"	1	NO										1,00
3	3"	1	NO										1,00
4	3"	2	1,00	144,68	160 PVCO16			1,00	1,00	2,00	1,00	2,00	4,00
5	3"	2	2,00	54,54	160 PVCO16	42,92	160 PVCO16	2,00	2,00	2,00		4,00	4,00
6	4"	2	2,00	135,92	160 PVCO16	50,39	160 PVCO16	1,00	2,00	2,00		4,00	3,00
7	3"	2	1,00	122,12	160 PVCO16			1,00	1,00	1,00		2,00	3,00
8	4"	2	NO										1,00
9	4"	2	1,00	132,25	160 PVCO16			1,00	1,00	1,00		2,00	3,00
10	4"	2	1,00	61,66	160 PVCO16			1,00	1,00	1,00		2,00	3,00
11	3"	2	1,00	63,65	160 PVCO16				1,00	1,00		2,00	2,00
12	3"	2	1,00	218,05	160 PVCO16				1,00	1,00		2,00	2,00
13	3"	1	NO										1,00
14	4"	2	2,00	147,54	160 PVCO16	80,05	160 PVCO16	2,00	2,00	2,00		4,00	4,00
15	3"	2	NO										2,00
16	3"	2	NO										2,00
17	4"	2	NO										2,00
18	4"	2	1,00	128,89	160 PVCO16			1,00	1,00	1,00		2,00	3,00
19	6"	2	NO										2,00
20	4"	2	1,00	70,19	160 PVCO16			1,00	1,00	1,00		2,00	3,00

AGRUPACIÓN	HIDRANTE	TOMAS EN HIDRANTE	RAMALES	LONGITUD-1	TUBERÍA-1	LONGITUD-2	TUBERÍA-1	VALVULAS	ENTRADA TIERRA	SALIDA TIERRA	TE 90	CODOS 90	SALIDAS RIEGO
21	3"	1	1,00	71,39	160 PVCO16			1,00	1,00	1,00		2,00	2,00
22	4"	2	1,00	274,36	160 PVCO16			1,00	1,00	1,00		2,00	3,00
23	4"	1	1,00	229,32	160 PVCO16			1,00	1,00	1,00		2,00	2,00
24	4"	2	2,00	120,43	160 PVCO16	60,18	160 PVCO16	2,00	2,00	2,00		4,00	4,00
25	3"	2	1,00	194,26	160 PVCO16			1,00	1,00	2,00	1,00	2,00	4,00
26	4"+6"	1	1,00	866,00	250 PVCO16			1,00	1,00	1,00		2,00	3,00
27	3"	2	2,00	65,11	160 PVCO16	172,01	160 PVCO16	2,00	2,00	2,00		4,00	4,00
28	4"	2	1,00	161,18	160 PVCO16				1,00	1,00		2,00	2,00
29	2 x 4"	1	NO										2,00
30	4"+6"	1	NO										2,00
31	4"+6"	1	2,00	407,32	160 PVCO16	173,80	160 PVCO16	2,00	2,00	4,00	2,00	4,00	6,00
32	6"	1	1,00	364,16	160 PVCO16			1,00	1,00	1,00		2,00	2,00
33	6"	1	2,00	277,78	160 PVCO16	177,42	160 PVCO16	1,00	1,00	6,00	2,00	4,00	4,00
34	4"	1	1,00	107,42	160 PVCO16			1,00	1,00	1,00		2,00	2,00
35	4"	1	1,00	234,04	160 PVCO16			1,00	1,00	2,00	1,00	2,00	4,00
36	4"	2	2,00	115,62	160 PVCO16	83,47	160 PVCO16	2,00	2,00	2,00		4,00	4,00
37	3"	2	NO										2,00
38	4"	2	1,00	288,51	160 PVCO16				1,00	3,00	2,00	2,00	4,00
39	3"	2	NO										2,00
40	3"	2	1,00	110,67	160 PVCO16				1,00	1,00		2,00	2,00

AGRUPACIÓN	HIDRANTE	TOMAS EN HIDRANTE	RAMALES	LONGITUD-1	TUBERÍA-1	LONGITUD-2	TUBERÍA-1	VALVULAS	ENTRADA TIERRA	SALIDA TIERRA	TE 90	CODOS 90	SALIDAS RIEGO
41	3"	2	NO										2,00
42	4"	2	1,00	187,93	160 PVCO16	86,31	160 PVCO16	1,00	1,00	2,00	1,00	3,00	3,00
43	4"	2	2,00	189,26	160 PVCO16	79,96	160 PVCO16	1,00	2,00	2,00		4,00	3,00
44	3"	2	2,00	84,78	160 PVCO16	20,92	160 PVCO16	2,00	2,00	2,00		4,00	4,00
45	6"	2	2,00	191,85	160 PVCO16	65,20	160 PVCO16	1,00	2,00	2,00		4,00	3,00
46	3"	2	1,00	132,76	160 PVCO16			1,00	1,00	1,00		2,00	3,00
47	3"	2	NO										2,00
48	3"	2	NO										2,00
49	3"	2	2,00	262,71	160 PVCO16	386,76	140/160 PVCO16	2,00	2,00	5,00	1,00	6,00	7,00
50	3"	2	1,00	92,56	160 PVCO16				1,00	1,00		2,00	2,00
51	3"	2	2,00	33,92	160 PVCO16	41,31	160 PVCO16	2,00	2,00	2,00		4,00	4,00
		TOTALES	48,00	7863,53				38,00	47,00	63,00	11,00	99,00	143,00

Por diámetros las longitudes son:

	762ACEROH	630PVCO16	500PVCO16	450PVCO16	400PVCO16	400PEAD	315PVCO16	250PVCO16	225PVCO16	200PVCO16	160PVCO16	140PVCO16	160PE1,6 MPa	110PE1,6 MPa	90PE1,6 MPa	TOTAL
T	1281,30															1281,30
T-1			484,47	389,30	1355,93	50,00	570,30	115,10								2965,10
T-1-2											166,14	75,82				241,96
T-1-4										594,97	422,52	123,66				1141,15
T-1-6							341,60	296,28		570,22		93,04				1301,14
T-2											19,80	182,10				201,90
T-3		540,66	1180,61	1757,85	319,33											3798,45
T-3-1							578,18									578,18
T-3-2												235,34				235,34
T-3-4								304,08		305,94	70,70					680,72
T-3-6							345,20				117,21	308,56				770,97
T-3-6-1									260,06	77,93		182,01				520,00
T-3-6-1-2												123,40				123,40
T-4												74,43				74,43
HIDRANTE													154,00	506,00	550,00	1210,00
RAMALES	1281,30	540,66	1665,08	2147,15	1675,26	50,00	1835,28	715,46	260,06	1549,06	796,37	1398,36	154,00	506,00	550,00	15124,04
TOMAS								866,00			6684,53	313,00				7863,53
TOTAL	1281,30	540,66	1665,08	2147,15	1675,26	50,00	1835,28	1581,46	260,06	1549,06	7480,90	1711,36	154,00	506,00	550,00	22987,57

TUBERÍA	LONGITUD(m)
762 ACERO_H	1281,30
630 PVCO16	540,66
500 PVCO16	1665,08
450 PVCO16	2147,15
400 PVCO16	1675,26
400 PEAD 1,6MPa	50,00
315 PVCO16	1835,28
250 PVCO16	1581,46
225 PVCO16	260,06
200 PVCO16	1549,06
160 PVCO16	7480,90
140 PVCO16	1711,36
160 PEAD16	154,00
110 PEAD16	506,00
90 PEAD16	550,00

Total tubería de impulsión: 1.281,30 m

Total ramales red de riego: 12.632,74 m

Suministro a hidrantes (PE 100): 1.210,00 m

Tomas en hidrantes compartidos PVCO: 7.863,53 m

(Hidrante 26 (Cartago) PVCO 250: 866 m)

(Hidrante 49 PVCO 140: 313 m)

(Resto hidrante PVCO 160: 6684,53 m)

LONGITUD TOTAL DE LA RED DE RIEGO: 22.987,57 m

9. 2. VALVULERÍA TUBERÍA DE IMPULSIÓN Y RAMALES DE RIEGO

NOMBRE	Pm.	ELEMENTO	DIAMETRO	TUBERÍA
T	982,11	VENTOSA	6"	762 ACERO_H
T	1125,63	VENTOSA	6"	762 ACERO_H
T	1305,23	VENTOSA	6"	762 ACERO_H
T	1690,46	VENTOSA	6”	762 ACERO_H
T	1737,30	VASO BALSA		600 ACERO_H

T-1	5,00	VENTOSA	3"	500 PVCO16
T-1	7,71	VÁLVULA DE CORTE	500	500 PVCO16
T-1	94,44	HIDRANTE 3	3"	500 PVCO16
T-1	120,19	VENTOSA	3"	500 PVCO16
T-1	357,29	VENTOSA	3"	500 PVCO16
T-1	371,79	HIDRANTE 4	3"	500 PVCO16
T-1	484,47	DERIVACION T-1-2		500 PVCO16
T-1	500,00	DESAGÜE	200	450 PVCO16
T-1	656,21	HIDRANTE 7	3"	450 PVCO16
T-1	683,02	DERIVACION T-1-4		450 PVCO16
T-1	799,94	VENTOSA	3"	450 PVCO16
T-1	874,07	HIDRANTE 8	4"	450 PVCO16
T-1	931,63	HIDRANTE 16	3"	400 PVCO16
T-1	1151,80	HIDRANTE 10	4"	400 PVCO16
T-1	1220,00	VENTOSA	2"	400 PVCO16
T-1	1242,94	HIDRANTE 12	3"	400 PVCO16
T-1	1285,00	VÁLVULA DE CORTE	400	400 PVCO16
T-1	1290,00	VENTOSA	2"	400 PVCO16
T-1	1408,34	DESAGÜE	200	
T-1	1691,42	HIDRANTE 14	4"	400 PVCO16
T-1	1813,99	HIDRANTE 17	4"	400 PVCO16
T-1		DERIVACION T-1-6		400 PVCO16
T-1	1880,00	VENTOSA	2"	400 PVCO16
T-1	2175,24	VÁLVULA DE CORTE	400	400 PVCO16
T-1	2232,26	HIDRANTE 18	4"	400 PVCO16
T-1	2280,66	HIDRANTE 20	4"	400 PVCO16
T-1	2349,82	VENTOSA	2"	315 PVCO16
T-1	2456,88	HIDRANTE 23	4"	315 PVCO16
T-1	2530,37	HIDRANTE 19	6"	315 PVCO16
T-1	2600,00	VENTOSA	2"	250 PVCO16
T-1	2852,78	HIDRANTE 25	3"	250 PVCO16
T-1	2865,19	VENTOSA	2"	250 PVCO16
T-1	2929,74	ARQUETA ROTURA		
T-1	2965,10	HIDRANTE 26	6"+3"	250 PVCO16
T-1-2	7,10	VÁLVULA DE CORTE	150	160 PVCO16
T-1-2	166,14	HIDRANTE 5	3"	160 PVCO16
T-1-2	237,95	VENTOSA	2"	140 PVCO16
T-1-2	241,96	HIDRANTE 6	4"	140 PVCO16

T-1-4	5,00	VENTOSA	2"	200 PVCO16
T-1-4	10,00	VÁLVULA DE CORTE	200	200 PVCO16
T-1-4	560,00	VENTOSA	2"	200 PVCO16
T-1-4	594,97	HIDRANTE 9	4"	200 PVCO16
T-1-4	880,00	VENTOSA	2"	160 PVCO16
T-1-4	1017,49	HIDRANTE 11	3"	160 PVCO16
T-1-4	1129,15	VENTOSA	2"	140 PVCO16
T-1-4	1141,15	HIDRANTE 13	3"	140 PVCO16
T-1-6	10,00	VÁLVULA DE CORTE	300	315 PVCO16
T-1-6	218,42	HIDRANTE 21	3"	315 PVCO16
T-1-6	219,92	VENTOSA	2"	315 PVCO16
T-1-6	341,60	HIDRANTE 15	3"	315 PVCO16
T-1-6	582,95	VENTOSA	2"	250 PVCO16
T-1-6	637,88	HIDRANTE 22	4"	250 PVCO16
T-1-6	698,70	HIDRANTE 27	3"	200 PVCO16
T-1-6	1050,00	VENTOSA	2"	200 PVCO16
T-1-6	1208,10	HIDRANTE 24	4"	200 PVCO16
T-1-6	1298,14	VENTOSA	2"	140 PVCO16
T-1-6	1301,14	HIDRANTE 28	3"	140 PVCO16
T-2	10,00	VÁLVULA DE CORTE	150	160 PVCO16
T-2	19,80	HIDRANTE 2	3"	160 PVCO16
T-2	198,90	VENTOSA	2"	140 PVCO16
T-2	201,90	HIDRANTE 1	3"	140 PVCO16
T-3	18,00	VENTOSA	3"	630 PVCO16
T-3	20,00	VÁLVULA DE CORTE	600	630 PVCO16
T-3	312,40	VENTOSA	3"	630 PVCO16
T-3	315,29	HIDRANTE 50	3"	630 PVCO16
T-3	408,64	HIDRANTE 48	3"	630 PVCO16
T-3	420,68	DERIVACION T-3-2		630 PVCO16
T-3	475,62	DESAGÜE	200	
T-3	540,66	DERIVACION T-3-4		630 PVCO16
T-3	617,63	VENTOSA	3"	500 PVCO16
T-3	649,72	HIDRANTE 44	3"	500 PVCO16

T-3	1020,68	HIDRANTE 42	4"	500 PVCO16
T-3	1097,72	VENTOSA	3"	500 PVCO16
T-3	1387,36	HIDRANTE 41	3"	500 PVCO16
T-3	1503,68	DESAGÜE	200	
T-3	1575,74	VENTOSA	3"	500 PVCO16
T-3	1675,67	HIDRANTE 40	3"	500 PVCO16
T-3	1721,27	HIDRANTE 34	4"	500 PVCO16
T-3	1721,27	VENTOSA	3"	500 PVCO16
T-3	1721,27	DERIVACION T-3-6		500 PVCO16
T-3	1734,38	VÁLVULA DE CORTE	450	450 PVCO16
T-3	2016,65	DESAGÜE	200 mm	
T-3	2152,91	VENTOSA	3"	450 PVCO16
T-3	2425,56	HIDRANTE 33	6"	450 PVCO16
T-3	2837,81	VENTOSA	2"	450 PVCO16
T-3	3199,92	VÁLVULA DE CORTE	450	450 PVCO16
T-3	3470,00	VENTOSA	2"	450 PVCO16
T-3	3479,12	HIDRANTE 31	6"+4"	450 PVCO16
T-3	3479,12	DERIVACION T-3-1		450PVCO16
T-3	3795,45	VENTOSA	2"	400 PVCO16
T-3	3798,45	HIDRANTE 32 Y 30	6"/6"+4"	400 PVCO16
T-3-1	15,00	VÁLVULA DE CORTE	300	315 PVCO16
T-3-1	575,18	VENTOSA	2"	315 PVCO16
T-3-1	578,18	HIDRANTE 29	4"+4"	315 PVCO16
T-3-1	578,18	ARQUETA ROTURA		
T-3-2	40,00	VÁLVULA DE CORTE	150	140 PVCO16
T-3-2	80,00	VENTOSA	2"	140 PVCO16
T-3-2	232,34	VENTOSA	2"	140 PVCO16
T-3-2	235,34	HIDRANTE 49	3"	140 PVCO16
T-3-4	5,00	VENTOSA	2"	250 PVCO16
T-3-4	10,00	VÁLVULA DE CORTE	250	250 PVCO16
T-3-4	63,95	HIDRANTE 47	3"	250 PVCO16
T-3-4	304,08	HIDRANTE 46	3"	250 PVCO16
T-3-4	337,62	VENTOSA	2"	200 PVCO16
T-3-4	593,01	VENTOSA	2"	200 PVCO16
T-3-4	610,02	HIDRANTE 43	4"	200 PVCO16

T-3-4	677,72	VENTOSA	2"	160 PVCO16
T-3-4	680,72	HIDRANTE 45	6"	160 PVCO16
T-3-6	10,00	VÁLVULA DE CORTE	300	315 PVCO16
T-3-6	50,00	DESAGÜE	80 mm	
T-3-6	345,20	DERIV T-3-6-1		315 PVCO16
T-3-6	443,16	VENTOSA	2"	160 PVCO16
T-3-6	462,41	HIDRANTE 39	3"	160 PVCO16
T-3-6	648,23	VENTOSA	2"	140 PVCO16
T-3-6	762,77	VENTOSA	2"	140 PVCO16
T-3-6	770,97	HIDRANTE 38	4"	140 PVCO16
T-3-6	770.97	ARQUETA ROTURA		
T-3-6-1	10,00	VÁLVULA DE CORTE	200	225 PVCO16
T-3-6-1	260,06	HIDRANTE 35	4"	225 PVCO16
T-3-6-1	300,00	VENTOSA	2"	200 PVCO16
T-3-6-1	337,99	DERIV T-3-6-1-2		200 PVCO16
T-3-6-1	517,00	VENTOSA	2"	140 PVCO16
T-3-6-1	520,00	HIDRANTE 36	4"	140 PVCO16
T-3-6-1-2	120,40	VENTOSA	2"	140 PVCO16
T-3-6-1-2	123,40	HIDRANTE 37	3"	140 PVCO16
T-4	12,00	VÁLVULA DE CORTE	150	140 PVCO16
T-4	67,43	VENTOSA	2"	200 PVCO16
T-4	70,43	HIDRANTE 51	3"	140 PVCO16

9. 3. OBRAS SINGULARES

TUBERIA	Pm.	OBRA	LONGITUD (m)
T	459	PASO CANAL CASTRONUÑO	8
T	690	PASO CAMINO EXISTENTE	6
T	1700	PASO CAMINO EXISTENTE	6
T-1	180	PASO ARROYO CON TUBERIA 500 PVCO	52

T-1	490	PASO CAMINO CON TUBERÍA 450 PVCO	12
T-1	690	PASO CAMINO CON TUBERÍA 450 PVCO	12
T-1	931,364	PASO CAMINO HIDRANTE 16	12
T-1	1320	HINCA RENFE TUBERIA 400 PVCO	50
T-1	1400	COLECTOR CONCENTRACIÓN	20
T-1	1770	PASO CAMINO EXISTENTE CON TUBERÍA 400 PVCO	6
T-1	1813,99	PASO CAMINO HIDRANTE 17	12
T-1	1819	PASO CAMINO CON TUBERÍA 400 PVCO	12
T-1	2165	PASO CAMINO CON TUBERÍA 400 PVCO	12
T-1	2232,26	PASO CAMINO HIDRANTE 18	12
T-1	2530,37	PASO CAMINO HIDRANTE 19	12
T-1	2770	PASO CAMINO CON TUBERÍA 250 PVCO	6
T-1	2929,74	ARQUETA LIMPIEZA FINAL DE RAMAL + PASO CAMINO	20
T-1-2	87	PASO CAMINO CON TUBERIA 160 PVCO	12
T-1-4	324	PASO CAMINO CON TUBERÍA 200 PVCO	12
T-1-4	1135	PASO CAMINO CON TUBERÍA 140 PVCO	12
T-1-6	218,42	PASO CAMINO HIDRANTE 21	12
T-1-6	486	PASO CAMINO NUEVO CON TUBERÍA 250 PVCO	12
T-1-6	698,7	PASO CAMINO HIDRANTE 27	12
T-1-6	1301,14	PASO CAMINO HIDRANTE 28	12
T-2	64,91	PASO CAMINO CON TUBERÍA 140 PVCO	16
T-3	12	PASO CAMINO CON TUBERIA 630 PVCO	18
T-3	408,64	PASO CAMINO HIDRANTE 48	12
T-3	412	PASO CAMINO CON TUBERIA 630 PVCO	12
T-3	427	PASO CAMINO CON TUBERIA 630 PVCO	12
T-3	472	PASO ARROYO PITANZA TUBERIA 630 PVCO	26
T-3	548	PASO CAMINO CON TUBERIA 500 PVCO	20
T-3	1012	PASO CAMINO EXISTENTE CON TUBERIA 500 PVCO	6
T-3	1438	PASO CAMINO CON TUBERIA 500 PVCO	12
T-3	1714	PASO CAMINO CON TUBERIA 500 PVCO	12
T-3	2397	PASO CAMINO EXISTENTE CON TUBERIA 450 PVCO	6

T-3	3798,45	PASO CAMINO HIDRANTES 30-1 Y 30-2	12
T-3-1	6	PASO CAMINO CON TUBERÍA 315 PVCO	12
T-3-1	576,5	PASO CANAL CASTRONUÑO	4
T-3-1	578,18	ARQUETA ROTURA FINAL DE RAMAL	5
T-3-2	110	PASO CAMINO EXISTENTE CON TUBERIA 140 PVCO	6
T-3-4	610,02	PASO CAMINO HIDRANTE 43	12
T-3-6	339	PASO CAMINO CON TUBERÍA 315 PVCO	12
T-3-6	462,41	PASO CAMINO HIDRANTE 39	16
T-3-6	768	PASO CAMINO CON TUBERÍA 140 PVCO	6
T-3-6	770.97	ARQUETA ROTURA FINAL DE RAMAL + HIDRANTE 38	121
T-3-6-1	100	PASO CAMINO EXISTENTE CON TUBERÍA 225 PVCO	12
T-3-6-1	250	PASO CAMINO EXISTENTE CON TUBERÍA 225 PVCO	6
T-3-6-1	260	PASO CAMINO HIDRANTE 35	12
T-3-6-1	344	PASO CAMINO EXISTENTE CON TUBERÍA 140 PVCO	12
T-3-6-1	520	PASO CAMINO HIDRANTE 36	6

10. OBTENCIÓN DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS

El movimiento de tierras de la red de riego se obtiene a partir de los archivos resultantes de los perfiles longitudinales y transversales que se han diseñado en el programa MDT-8 y que se han calculado por diferencia de perfiles.

El cálculo del movimiento de tierras lo obtiene el programa a partir de los prismoides que se forman entre dos secciones consecutivas de los perfiles trasversales obtenidos del perfil longitudinal de cada uno de los ramales.

La sección tipo de la zanja utilizada para el movimiento de tierras, con un talud 3/2 según el estudio geotécnico, figura en el correspondiente Documento nº 2.

A continuación se muestran los resultados obtenidos:

MOV. TIERRAS T

P.K.	Sup.Desmonte (M2)	Vol.Desmonte (M3)	Vol. Acumulado (M3)
0	9,665	0	0,000
1,887	9,909	18,467	18,467
10	13,436	94,698	113,165
17,951	19,252	129,954	243,119
20	19,515	39,718	282,837
30	18,917	192,16	474,997
40	17,144	180,303	655,300
50	20,058	186,009	841,309
54,261	19,681	84,665	925,974
60	17,709	107,291	1033,265
70	15,981	168,447	1201,712
80	16,397	161,887	1363,599
90	16,731	165,639	1529,238
100	17,105	169,178	1698,416
110	17,843	174,741	1873,157
120	18,321	180,823	2053,980
130	20,152	192,367	2246,347
140	20,072	201,119	2447,466
150	18,302	191,867	2639,333
160	13,568	159,35	2798,683
163,719	11,303	46,248	2844,931
170	13,332	77,366	2922,297
180	14,134	137,328	3059,625
190	14,893	145,136	3204,761
200	14,384	146,387	3351,148
210	13,671	140,274	3491,422
220	12,994	133,325	3624,747
230	12,346	126,7	3751,447
240	11,889	121,172	3872,619
250	11,143	115,159	3987,778
256,236	10,457	67,35	4055,128
260	17,896	53,36	4108,488
268,232	18,557	150,039	4258,527
270	18,462	32,725	4291,252
280	17,359	179,106	4470,358
290	16,547	169,528	4639,886
300	15,524	160,356	4800,242
310	14,473	149,988	4950,230
320	13,418	139,456	5089,686
330	12,373	128,955	5218,641
340	21,917	171,45	5390,091
366,637	25,925	163,679	5553,770
370	24,251	84,372	5638,142
380	21,637	229,441	5867,583
390	17,74	196,884	6064,467
400	15,074	164,07	6228,537
410	21,324	181,99	6410,527
420	20,77	210,469	6620,996
430	20,605	206,875	6827,871
440	20,252	204,29	7032,161
450	20,708	204,804	7236,965
457,759	24,676	176,068	7413,033

460	25,836	56,598	7469,631
470	32,989	294,126	7763,757
480	33,876	334,326	8098,083
490	35,297	345,864	8443,947
500	36,762	360,296	8804,243
510	39,337	380,496	9184,739
520	41,442	403,895	9588,634
530	42,068	417,548	10006,182
540	42,403	422,353	10428,535
550	42,448	424,255	10852,790
560	42,262	423,55	11276,340
570	41,905	420,833	11697,173
580	40,446	411,756	12108,929
590	38,763	396,045	12504,974
600	37,34	380,513	12885,487
610	36,22	367,8	13253,287
620	35,721	359,705	13612,992
630	35,607	356,638	13969,630
640	34,987	352,969	14322,599
650	33,884	344,354	14666,953
660	32,602	332,427	14999,380
670	29,372	309,869	15309,249
680	25,624	274,979	15584,228
689,012	17,926	196,237	15780,465
690	17,357	17,43	15797,895
700	17,705	175,311	15973,206
710	21,263	194,837	16168,043
720	23,629	224,46	16392,503
730	23,398	235,139	16627,642
740	21,131	222,649	16850,291
750	18,67	199,01	17049,301
760	16,039	173,549	17222,850
770	14,464	152,518	17375,368
780	13,244	138,543	17513,911
790	12,05	126,474	17640,385
800	11,751	119,008	17759,393
810	11,604	116,774	17876,167
820	11,301	114,521	17990,688
830	12,4	118,502	18109,190
840	14,047	132,235	18241,425
850	15,477	147,62	18389,045
860	15,963	157,198	18546,243
870	16,297	161,297	18707,540
880	18,668	174,824	18882,364
890	21,266	199,671	19082,035
900	24,075	226,704	19308,739
910	26,507	252,908	19561,647
920	27,296	269,014	19830,661
924,732	27,607	129,9	19960,561
930	29,667	150,86	20111,421
940	32,241	309,54	20420,961
950	32,548	323,946	20744,907
957,156	31,848	230,411	20975,318
960	33,407	92,793	21068,111
970	35,67	345,387	21413,498
980	30,803	332,368	21745,866
990	26,686	287,446	22033,312

1000	23,843	252,645	22285,957
1010	20,229	220,363	22506,320
1020	17,125	186,773	22693,093
1030	12,656	148,905	22841,998
1040	12,629	126,426	22968,424
1050	12,525	125,77	23094,194
1060	11,854	121,892	23216,086
1070	11,671	117,622	23333,708
1080	10,855	112,628	23446,336
1086,236	10,991	68,115	23514,451
1090	11,473	42,276	23556,727
1099,905	11,947	115,983	23672,710
1100	12,224	1,148	23673,858
1110	14,229	132,267	23806,125
1116,182	17,895	99,295	23905,420
1120	19,626	71,627	23977,047
1130	21,169	203,975	24181,022
1140	20,699	209,341	24390,363
1150	22,263	214,81	24605,173
1160	24,459	233,608	24838,781
1170	26,206	253,327	25092,108
1180	26,04	261,23	25353,338
1190	24,578	253,09	25606,428
1200	23,429	240,038	25846,466
1210	21,942	226,854	26073,320
1220	20,761	213,513	26286,833
1230	19,884	203,226	26490,059
1240	19,212	195,481	26685,540
1250	18,797	190,046	26875,586
1260	20,083	194,402	27069,988
1270	20,915	204,988	27274,976
1280	19,453	201,836	27476,812
1290	16,904	181,784	27658,596
1300	14,781	158,426	27817,022
1310	14,427	146,041	27963,063
1320	16,318	153,727	28116,790
1330	15,84	160,788	28277,578
1340	14,769	153,045	28430,623
1350	13,664	142,168	28572,791
1360	12,464	130,638	28703,429
1370	12,506	124,848	28828,277
1380	12,571	125,387	28953,664
1390	17,224	148,977	29102,641
1400	17,624	174,242	29276,883
1410	19,389	185,064	29461,947
1420	21,469	204,289	29666,236
1430	25,319	233,939	29900,175
1436,106	27,78	162,111	30062,286
1440	29,403	111,336	30173,622
1450	32,814	311,085	30484,707
1460	36,023	344,185	30828,892
1470	37,961	369,92	31198,812
1480	39,555	387,58	31586,392
1490	39,88	397,174	31983,566
1500	35,823	378,515	32362,081
1510	32,049	339,362	32701,443
1520	30,537	312,933	33014,376

1530	30,464	305,005	33319,381
1540	31,891	311,771	33631,152
1550	32,601	322,458	33953,610
1560	32,032	323,166	34276,776
1570	29,12	305,763	34582,539
1580	24,186	266,534	34849,073
1590	18,808	214,973	35064,046
1600	14,679	167,435	35231,481
1610	12,929	138,04	35369,521
1620	13,279	131,042	35500,563
1630	14,598	139,387	35639,950
1640	15,833	152,154	35792,104
1650	16,219	160,257	35952,361
1650,428	16,196	6,937	35959,298
1660	14,992	149,262	36108,560
1662,44	14,632	36,14	36144,700
1670	13,905	107,867	36252,567
1674,455	13,459	60,953	36313,520
1680	12,853	72,949	36386,469
1686,477	12,239	81,259	36467,728
1690	12,334	43,284	36511,012
1698,499	11,485	101,218	36612,230
1700	9,138	98,815	36711,045
1710	9,583	93,607	36804,652
1713,24	9,391	30,739	36835,391
1720	9,641	64,331	36899,722
1730	10,217	99,292	36999,014
1737,3	10,863	76,999	37076,013
TOTALES:	**4077,311**	**37076,013**	

MOV. TIERRAS T-1

P.K.	Sup.Desmonte (M2)	Vol.Desmonte (M3)	Vol. Acumulado (M3)
0	15,362	0	0
10	14,611	149,865	149,865
20	14,476	145,429	295,294
30	14,185	143,302	438,596
40	13,913	140,491	579,087
50	13,635	137,74	716,827
60	13,349	134,919	851,746
70	13,06	132,045	983,791
80	12,752	129,057	1112,848
90	12,216	124,838	1237,686
90,91	12,15	11,087	1248,773
94,445	12,004	42,692	1291,465
100	11,818	66,164	1357,629
110	11,53	116,74	1474,369
120	11,246	113,882	1588,251
130	12,032	116,393	1704,644
140	12,808	124,202	1828,846
150	13,74	132,741	1961,587
160	14,215	139,774	2101,361
165,568	13,647	77,568	2178,929
170	12,16	57,19	2236,119
180	9,005	105,827	2341,946
190	10,894	99,494	2441,440
200	13,794	123,44	2564,880
205,998	14,12	83,713	2648,593
210	13,618	55,502	2704,095
217,917	13,265	106,416	2810,511
220	13,5	27,876	2838,387
230	14,535	140,177	2978,564
239,642	15,151	143,115	3121,679
240	15,193	5,432	3127,111
250	14,372	147,824	3274,935
260	13,551	139,612	3414,547
270	13,13	133,405	3547,952
270,559	13,097	7,331	3555,283
280	12,419	120,452	3675,735
282,021	12,188	24,866	3700,601
290	11,469	94,382	3794,983
300	10,835	111,522	3906,505
310	10,363	105,993	4012,498
320	9,976	101,694	4114,192
330	9,939	99,571	4213,763
340	10,029	99,837	4313,600
350	10,395	102,117	4415,717
358,429	10,035	86,101	4501,818
360	10,006	15,742	4517,560
370	9,318	96,623	4614,183
371,801	9,189	16,666	4630,849
380	9,186	75,328	4706,177
390	9,147	91,668	4797,845
400	9,021	90,843	4888,688

410	9,12	90,706	4979,394
410,291	9,133	2,656	4982,050
420	9,507	90,487	5072,537
430	9,775	96,406	5168,943
440	9,825	98	5266,943
450	10,092	99,589	5366,532
460	9,714	99,032	5465,564
470	9,283	94,988	5560,552
480	9,276	92,796	5653,348
484,487	9,38	41,855	5695,203
490	9,233	51,309	5746,512
500	8,56	88,968	5835,480
510	9,268	89,141	5924,621
520	9,924	95,959	6020,580
530	10,27	100,966	6121,546
540	9,612	99,407	6220,953
550	8,969	92,903	6313,856
560	9,605	92,869	6406,725
570	10,256	99,305	6506,030
580	10,934	105,951	6611,981
590	11,632	112,83	6724,811
600	12,345	119,883	6844,694
610	11,948	121,463	6966,157
620	11,559	117,535	7083,692
630	11,179	113,694	7197,386
640	10,801	109,903	7307,289
650	10,432	106,163	7413,452
656,229	10,206	64,275	7477,727
660	10,07	38,231	7515,958
670	9,713	98,919	7614,877
680	9,36	95,367	7710,244
682,547	9,271	23,727	7733,971
690	9,016	68,146	7802,117
700	8,679	88,475	7890,592
710	8,345	85,124	7975,716
720	8,02	81,824	8057,540
730	7,702	78,608	8136,148
740	8,058	78,799	8214,947
750	9,093	85,751	8300,698
760	8,882	89,874	8390,572
770	8,761	88,215	8478,787
780	8,352	85,562	8564,349
790	8,333	83,423	8647,772
799,842	8,624	83,444	8731,216
800	8,637	1,364	8732,580
810	9,338	89,876	8822,456
820	9,21	92,739	8915,195
830	9,083	91,465	9006,660
840	8,959	90,21	9096,870
850	8,833	88,959	9185,829
860	8,709	87,709	9273,538
870	8,694	87,017	9360,555
873,599	8,871	31,609	9392,164
880	9,074	57,434	9449,598
890	8,477	83,557	9533,155
892,545	8,541	21,656	9554,811
900	8,738	64,409	9619,220

910	9,011	88,745	9707,965
920	9,286	91,482	9799,447
930	9,345	93,156	9892,603
931,161	9,3	10,824	9903,427
940	8,957	80,688	9984,115
950	8,577	87,672	10071,787
960	8,205	83,912	10155,699
970	7,841	80,233	10235,932
980	7,486	76,636	10312,568
988,163	7,203	59,95	10372,518
990	7,138	13,172	10385,690
1000	6,799	69,685	10455,375
1010	7,191	69,949	10525,324
1020	7,596	73,937	10599,261
1030	8,014	78,051	10677,312
1033,201	8,149	25,868	10703,180
1040	8,44	56,394	10759,574
1050	8,876	86,582	10846,156
1054,41	8,686	38,724	10884,880
1060	8,44	47,867	10932,747
1070	8,014	82,27	11015,017
1080	7,6	78,07	11093,087
1090	7,193	73,966	11167,053
1100	6,799	69,959	11237,012
1110	7,239	70,187	11307,199
1120	7,69	74,643	11381,842
1130	8,156	79,229	11461,071
1140	8,635	83,955	11545,026
1150	9,128	88,815	11633,841
1151,341	9,195	12,286	11646,127
1160	8,305	75,765	11721,892
1170	7,212	77,583	11799,475
1180	6,193	67,027	11866,502
1190	5,837	60,153	11926,655
1200	7,266	65,518	11992,173
1210	8,059	76,627	12068,800
1220	7,846	79,526	12148,326
1223,87	7,649	29,982	12178,308
1230	7,1	45,206	12223,514
1240	7,218	71,591	12295,105
1241,879	7,17	13,518	12308,623
1242,484	7,157	4,334	12312,957
1250	6,967	53,079	12366,036
1256,187	6,852	42,75	12408,786
1260	6,864	26,149	12434,935
1270	7,227	70,455	12505,390
1280	8,275	77,514	12582,904
1290	11,059	96,671	12679,575
1300	13,595	123,269	12802,844
1310	17,377	154,858	12957,702
1320	28,124	227,506	13185,208
1330	44,708	364,16	13549,368
1340	38,211	414,594	13963,962
1350	28,039	331,248	14295,210
1360	19,381	237,098	14532,308
1360,421	18,889	8,056	14540,364
1364,023	16,198	63,192	14603,556

1368,531	14,521	69,241	14672,797
1369,695	14,244	16,741	14689,538
1370	14,136	4,328	14693,866
1380	12,068	131,017	14824,883
1390	9,637	108,525	14933,408
1400	8,818	92,275	15025,683
1410	8,426	86,219	15111,902
1415,735	8,234	47,771	15159,673
1418,318	8,184	21,203	15180,876
1420	8,156	13,742	15194,618
1430	7,972	80,641	15275,259
1439,61	7,807	75,82	15351,079
1440	7,798	3,043	15354,122
1447,668	7,663	59,276	15413,398
1450	7,622	17,821	15431,219
1460	7,447	75,344	15506,563
1470	7,277	73,619	15580,182
1471,917	7,244	13,918	15594,100
1475,109	7,191	23,039	15617,139
1480	7,106	34,964	15652,103
1490	6,941	70,238	15722,341
1498,143	6,837	56,1	15778,441
1500	6,857	12,716	15791,157
1510	6,834	68,458	15859,615
1520	6,827	68,305	15927,920
1521,379	6,827	9,414	15937,334
1530	6,819	58,818	15996,152
1540	6,813	68,155	16064,307
1542,302	6,807	15,676	16079,983
1550	6,822	52,459	16132,442
1555,101	6,833	34,828	16167,270
1560	7,193	34,357	16201,627
1570	7,577	73,85	16275,477
1580	7,963	77,703	16353,180
1590	8,32	81,418	16434,598
1600	8,711	85,155	16519,753
1607,695	9,016	68,206	16587,959
1610	9,105	20,885	16608,844
1620	9,482	92,934	16701,778
1630	9,868	96,75	16798,528
1640	10,261	100,649	16899,177
1650	10,652	104,568	17003,745
1660	10,246	104,489	17108,234
1668,285	9,896	83,438	17191,672
1670	9,827	16,912	17208,584
1680	9,421	96,237	17304,821
1690	9,016	92,182	17397,003
1690,968	8,97	8,705	17405,708
1700	8,599	79,34	17485,048
1710	8,24	84,195	17569,243
1712,555	8,143	20,93	17590,173
1720	7,875	59,627	17649,800
1730	7,49	76,824	17726,624
1740	7,151	73,207	17799,831
1750	6,804	69,779	17869,610
1760	7,093	69,486	17939,096
1770	7,892	74,924	18014,020

1780	8,258	80,75	18094,770
1790	8,331	82,947	18177,717
1800	8,671	85,012	18262,729
1810	9,071	88,71	18351,439
1813,539	9,075	32,11	18383,549
1820	8,318	56,19	18439,739
1820,801	8,296	6,654	18446,393
1823,9	8,213	25,58	18471,973
1830	8,614	51,32	18523,293
1840	9,441	90,276	18613,569
1850	8,645	90,433	18704,002
1856,546	8,106	54,825	18758,827
1860	8,327	28,379	18787,206
1870	9,36	88,436	18875,642
1880	10,604	99,824	18975,466
1890	10,929	107,667	19083,133
1900	9,786	103,578	19186,711
1910	8,486	91,36	19278,071
1920	7,17	78,279	19356,350
1920,782	7,041	5,556	19361,906
1921,732	6,894	6,619	19368,525
1930	6,417	55,031	19423,556
1940	6,929	66,731	19490,287
1950	8,431	76,8	19567,087
1960	10,042	92,364	19659,451
1961,049	10,23	10,632	19670,083
1970	11,282	96,275	19766,358
1980	11,362	113,216	19879,574
1990	11,47	114,159	19993,733
2000	11,833	116,516	20110,249
2010	11,402	116,173	20226,422
2016,215	11,182	70,178	20296,600
2020	11,132	42,23	20338,830
2030	11,144	111,382	20450,212
2040	10,875	110,093	20560,305
2050	10,632	107,531	20667,836
2060	10,423	105,273	20773,109
2067,04	10,296	72,929	20846,038
2070	10,234	30,384	20876,422
2078,899	10,016	90,104	20966,526
2080	9,998	11,018	20977,544
2090	9,803	99,006	21076,550
2100	9,595	96,989	21173,539
2106,628	9,27	62,517	21236,056
2110	9,227	31,185	21267,241
2120	9,247	92,366	21359,607
2130	9,594	94,203	21453,810
2140	9,658	96,263	21550,073
2150	8,968	93,13	21643,203
2159,091	8,53	79,537	21722,740
2160	8,514	7,746	21730,486
2170	8,333	84,233	21814,719
2171,089	8,312	9,063	21823,782
2173,827	8,268	22,698	21846,480
2180	8,156	50,693	21897,173
2190	8,027	80,916	21978,089
2200	8,312	81,695	22059,784

2210	8,716	85,14	22144,924
2220	8,631	86,737	22231,661
2230	8,421	85,259	22316,920
2231,815	8,378	15,245	22332,165
2233,574	8,348	14,711	22346,876
2240	8,173	53,084	22399,960
2250	7,991	80,824	22480,784
2260	7,637	78,141	22558,925
2270	7,556	75,965	22634,890
2280	7,564	75,601	22710,491
2290	7,318	74,412	22784,903
2300	7,068	71,932	22856,835
2310	7,74	74,037	22930,872
2320	7,634	76,868	23007,740
2330	7,099	73,667	23081,407
2340	6,911	70,053	23151,460
2350	7,043	69,77	23221,230
2360	7,146	70,943	23292,173
2370	6,302	67,239	23359,412
2380	6,823	65,626	23425,038
2390	6,977	69,001	23494,039
2400	6,801	68,89	23562,929
2410	7,096	69,484	23632,413
2420	7,461	72,784	23705,197
2430	7,838	76,498	23781,695
2440	8,192	80,151	23861,846
2450	8,592	83,917	23945,763
2456,452	8,929	56,523	24002,286
2460	9,09	31,966	24034,252
2470	9,354	92,218	24126,470
2480	10,077	97,152	24223,622
2490	10,406	102,413	24326,035
2500	10,742	105,74	24431,775
2510	10,476	106,092	24537,867
2520	9,864	101,702	24639,569
2529,947	9,281	95,218	24734,787
2530	9,274	0,492	24735,279
2540	8,946	91,097	24826,376
2550	8,618	87,816	24914,192
2560	8,299	84,584	24998,776
2570	7,863	80,812	25079,588
2580	7,501	76,82	25156,408
2590	7,146	73,235	25229,643
2594,769	6,977	33,677	25263,320
2600	6,807	36,053	25299,373
2610	6,97	68,886	25368,259
2620	6,767	68,685	25436,944
2630	6,727	67,47	25504,414
2640	7,007	68,669	25573,083
2650	7,296	71,512	25644,595
2659,987	7,587	74,314	25718,909
2660	7,587	0,099	25719,008
2662,692	7,668	20,533	25739,541
2667,786	7,821	39,451	25778,992
2670	7,883	17,384	25796,376
2680	8,568	82,255	25878,631
2685,525	8,751	47,845	25926,476

2690	8,891	39,475	25965,951
2699,771	9,21	88,436	26054,387
2700	9,218	2,11	26056,497
2710	8,68	89,488	26145,985
2720	8,584	86,32	26232,305
2730	9,399	89,915	26322,220
2731,447	9,527	13,693	26335,913
2740	10,193	84,333	26420,246
2750	9,565	98,791	26519,037
2754,993	9,255	46,985	26566,022
2760	8,957	45,595	26611,617
2770	8,717	88,369	26699,986
2780	9,586	91,514	26791,500
2790	9,442	95,143	26886,643
2800	8,971	92,07	26978,713
2810	8,2	85,858	27064,571
2819,662	7,459	75,651	27140,222
2820	7,44	2,518	27142,740
2830	7,119	72,794	27215,534
2840	6,46	67,896	27283,430
2846,271	6,85	41,734	27325,164
2850	7,008	25,839	27351,003
2851,143	4,709	5,372	27356,375
2852,362	4,738	5,758	27362,133
2856,344	4,758	18,906	27381,039
2858,565	4,708	10,512	27391,551
2860	4,668	6,728	27398,279
2861,399	4,633	6,507	27404,786
2861,544	4,631	0,672	27405,458
2861,953	4,618	1,891	27407,349
2863,271	4,585	6,065	27413,414
2864,446	4,552	5,368	27418,782
2865,219	4,525	3,508	27422,290
2870	4,64	21,909	27444,199
2880	4,839	47,391	27491,590
2883,856	4,913	18,8	27510,390
2890	5,17	30,975	27541,365
2900	5,59	53,799	27595,164
2906,399	5,819	36,503	27631,667
2910	5,91	21,119	27652,786
2920	6,076	59,93	27712,716
2920,66	6,052	4,002	27716,718
2929,665	5,972	54,136	27770,854
2930	5,925	1,993	27772,847
2940	5,114	55,192	27828,039
2950	4,741	49,273	27877,312
2950,739	4,747	3,506	27880,818
2960	4,812	44,262	27925,080
TOTALES:	**3552,17**	**27925,08**	

MOV. TIERRAS T1-2

P.K.	Sup.Desmonte (M2)	Vol.Desmonte (M3)	Vol. Acumulado (M3)
0	7,945	0	0
10	8,02	79,824	79,824
20	7,703	78,619	158,443
30	6,873	72,881	231,324
40	6,474	66,736	298,060
50	6,094	62,842	360,902
60	5,716	59,048	419,950
70	5,335	55,253	475,203
80	4,87	51,023	526,226
86,184	4,596	29,267	555,493
90	4,608	17,56	573,053
100	4,639	46,231	619,284
110	4,66	46,491	665,775
120	4,678	46,687	712,462
130	4,692	46,85	759,312
137,514	4,705	35,304	794,616
140	4,774	11,782	806,398
150	5,27	50,218	856,616
160	5,781	55,256	911,872
166,148	6,094	36,503	948,375
170	6,007	23,306	971,681
180	5,499	57,532	1029,213
190	5,162	53,308	1082,521
200	5,121	51,417	1133,938
210	4,832	49,766	1183,704
220	4,778	48,049	1231,753
230	4,716	47,469	1279,222
240	6,009	53,628	1332,850
241,961	6,465	12,231	1345,081
TOTALES:	**162,116**	**1345,081**	

MOV. TIERRAS T1-4

P.K.	Sup.Desmonte (M2)	Vol.Desmonte (M3)	Vol. Acumulado (M3)
0	7,5	0	0
10	6,718	71,09	71,09
20	5,976	63,47	134,56
30	5,28	56,282	190,842
40	4,636	49,581	240,423
50	4,71	46,727	287,15
60	4,822	47,657	334,807
70	4,935	48,786	383,593
80	5,051	49,932	433,525
90	5,166	51,087	484,612
100	5,266	52,16	536,772
110	5,264	52,649	589,421
120	4,965	51,146	640,567
130	4,678	48,216	688,783
140	4,655	46,668	735,451
146,735	4,645	31,319	766,77
150	4,643	15,164	781,934
160	4,615	46,291	828,225
170	4,61	46,124	874,349
180	4,662	46,361	920,71
190	4,735	46,986	967,696
200	4,804	47,696	1015,392
210	4,871	48,375	1063,767
220	4,757	48,138	1111,905
230	4,746	47,512	1159,417
234,528	4,908	21,855	1181,272
240	5,113	27,416	1208,688
250	5,509	53,109	1261,797
260	5,905	57,073	1318,87
270	6,229	60,671	1379,541
280	5,945	60,87	1440,411
290	5,768	58,566	1498,977
300	6,09	59,292	1558,269
310	6,424	62,573	1620,842
318,638	6,725	56,791	1677,633
320	6,665	9,119	1686,752
329,143	5,858	57,247	1743,999
330	5,82	5,004	1749,003
340	5,594	57,067	1806,07
350	5,585	55,895	1861,965
360	5,629	56,072	1918,037
370	5,352	54,905	1972,942
380	5,154	52,532	2025,474
381,834	5,122	9,423	2034,897
382,143	5,115	1,582	2036,479
390	4,922	39,43	2075,909
400	4,651	47,863	2123,772
407,399	4,668	34,474	2158,246
410	4,715	12,202	2170,448
420	4,894	48,044	2218,492
430	5,19	50,418	2268,91

432,006	5,264	10,485	2279,395
440	5,534	43,16	2322,555
450	5,804	56,691	2379,246
458,177	6,013	48,314	2427,56
460	6,058	11,002	2438,562
470	6,326	61,919	2500,481
480	6,751	65,386	2565,867
490	6,485	66,182	2632,049
494,185	6,321	26,797	2658,846
500	6,136	36,22	2695,066
510	5,862	59,993	2755,059
520	5,563	57,129	2812,188
530	5,266	54,149	2866,337
537,92	5,159	41,284	2907,621
540	5,126	10,697	2918,318
550	4,905	50,155	2968,473
560	4,603	47,541	3016,014
570	4,791	46,975	3062,989
580	4,964	48,775	3111,764
582,229	4,99	11,093	3122,857
590	5,097	39,195	3162,052
600	5,315	52,061	3214,113
610	5,506	54,103	3268,216
620	5,711	56,086	3324,302
630	5,951	58,314	3382,616
633,181	6,025	19,048	3401,664
640	6,192	41,652	3443,316
650	5,975	60,835	3504,151
660	5,763	58,691	3562,842
666,089	5,66	34,778	3597,62
670	5,654	22,125	3619,745
680	5,481	55,675	3675,42
690	5,292	53,867	3729,287
691,333	5,264	7,035	3736,322
700	5,091	44,871	3781,193
710	4,826	49,585	3830,778
720	4,597	47,116	3877,894
730	4,806	47,017	3924,911
740	5,017	49,118	3974,029
750	5,209	51,133	4025,162
754,097	5,3	21,527	4046,689
760	5,448	31,721	4078,41
770	5,727	55,871	4134,281
780	5,967	58,467	4192,748
781,108	5,971	6,613	4199,361
790	6,165	53,956	4253,317
800	6,325	62,451	4315,768
805,562	6,198	34,827	4350,595
810	6,11	27,311	4377,906
820	5,924	60,169	4438,075
830	5,745	58,346	4496,421
840	5,564	56,548	4552,969
850	5,39	54,774	4607,743
851,907	5,356	10,247	4617,99
860	5,214	42,773	4660,763
870	5,002	51,084	4711,847
880	4,742	48,724	4760,571

890	4,919	48,309	4808,88
900	5,149	50,344	4859,224
906,075	5,247	31,578	4890,802
910	5,258	20,616	4911,418
920	5,407	53,329	4964,747
930	5,654	55,307	5020,054
940	5,96	58,069	5078,123
950	6,414	61,868	5139,991
960	6,706	65,598	5205,589
970	6,689	66,973	5272,562
980	6,282	64,854	5337,416
990	5,893	60,874	5398,29
1000	5,511	57,022	5455,312
1001,389	5,466	7,624	5462,936
1010	5,17	45,793	5508,729
1020	4,886	50,279	5559,008
1030	5,395	51,405	5610,413
1040	5,289	53,42	5663,833
1050	4,837	50,629	5714,462
1060	5,152	49,945	5764,407
1062,795	5,112	14,343	5778,75
1070	5,007	36,454	5815,204
1080	4,865	49,362	5864,566
1090	4,725	47,949	5912,515
1100	4,586	46,555	5959,07
1110	4,004	42,952	6002,022
1116,435	3,651	24,629	6026,651
1120	3,461	12,676	6039,327
1130	3,747	36,039	6075,366
1140	4,746	42,467	6117,833
1140,485	4,702	2,291	6120,124
1141,145	4,634	3,081	6123,205
TOTALES:	**751,285**	**6123,205**	

MOV. TIERRAS T1-6

P.K.	Sup.Desmonte (M2)	Vol.Desmonte (M3)	Vol. Acumulado (M3)
0	8,914	0	0
10	10,985	99,494	99,494
20	13,045	120,15	219,644
30	15,227	141,36	361,004
40	13,028	141,276	502,280
50	10,351	116,896	619,176
60	9,935	101,429	720,605
70	9,526	97,306	817,911
80	8,854	91,904	909,815
90	8,113	84,838	994,653
100	7,416	77,644	1072,297
110	7,04	72,277	1144,574
120	7,113	70,764	1215,338
130	7,163	71,38	1286,718
140	6,897	70,3	1357,018
150	6,556	67,263	1424,281
160	6,223	63,896	1488,177
170	5,901	60,622	1548,799
180	5,883	58,918	1607,717
190	7,439	66,61	1674,327
200	8,121	77,8	1752,127
210	7,753	79,367	1831,494
218,42	7,445	63,984	1895,478
220	7,399	11,727	1907,205
230	8,107	77,528	1984,733
240	8,789	84,477	2069,210
250	6,742	77,653	2146,863
260	6,825	67,832	2214,695
270	7,511	71,677	2286,372
280	8,226	78,687	2365,059
290	8,972	85,992	2451,051
300	8,737	88,544	2539,595
310	8,347	85,421	2625,016
320	7,966	81,565	2706,581
330	7,594	77,8	2784,381
340	7,231	74,127	2858,508
341,605	7,172	11,559	2870,067
350	6,318	54,223	2924,290
360	5,988	61,529	2985,819
370	5,667	58,275	3044,094
380	5,355	55,11	3099,204
390	5,052	52,033	3151,237
400	4,757	49,042	3200,279
410	4,624	46,906	3247,185
420	4,492	45,58	3292,765
430	4,363	44,274	3337,039
440	4,74	45,517	3382,556
450	5,1	49,204	3431,760
460	5,47	52,852	3484,612
470	5,856	56,632	3541,244
480	6,25	60,532	3601,776
481,526	6,312	9,585	3611,361

490	6,179	52,922	3664,283
500	5,978	60,783	3725,066
510	5,752	58,649	3783,715
520	5,546	56,488	3840,203
530	5,349	54,471	3894,674
540	5,091	52,198	3946,872
550	4,887	49,891	3996,763
560	4,763	48,253	4045,016
570	4,682	47,228	4092,244
580	4,608	46,45	4138,694
582,95	4,587	13,562	4152,256
590	4,795	33,072	4185,328
600	4,929	48,621	4233,949
610	4,749	48,391	4282,340
620	5,084	49,167	4331,507
630	5,632	53,581	4385,088
637,887	4,753	40,955	4426,043
640	4,622	9,905	4435,948
650	5,051	48,369	4484,317
660	6,331	56,915	4541,232
670	7,516	69,24	4610,472
672,773	7,683	21,074	4631,546
680	7,348	54,313	4685,859
690	6,868	71,08	4756,939
698,71	6,56	58,482	4815,421
700	6,528	8,442	4823,863
710	6,193	63,604	4887,467
720	5,991	60,917	4948,384
730	5,767	58,789	5007,173
731,724	5,725	9,906	5017,079
740	5,503	46,461	5063,540
750	5,242	53,729	5117,269
760	4,985	51,139	5168,408
770	5,034	50,098	5218,506
780	5,009	50,215	5268,721
790	4,997	50,027	5318,748
800	4,998	49,972	5368,720
810	4,965	49,816	5418,536
820	5,273	51,193	5469,729
830	5,87	55,719	5525,448
840	6,024	59,475	5584,923
850	5,804	59,144	5644,067
856,252	5,754	36,131	5680,198
860	5,675	21,419	5701,617
870	5,696	56,859	5758,476
880	5,333	55,144	5813,620
890	5,107	52,197	5865,817
900	4,832	49,694	5915,511
910	4,776	48,039	5963,550
920	5,249	50,126	6013,676
921,112	5,302	5,866	6019,542
930	5,519	48,087	6067,629
940	5,382	54,504	6122,133
950	5,401	53,913	6176,046
951,4	5,411	7,568	6183,614
960	5,54	47,088	6230,702
970	5,243	53,916	6284,618

980	5,037	51,398	6336,016
990	5,225	51,307	6387,323
990,15	5,226	0,784	6388,107
1000	5,009	50,403	6438,510
1010	4,798	49,033	6487,543
1014,144	4,793	19,872	6507,415
1020	4,88	28,323	6535,738
1030	4,987	49,338	6585,076
1040	4,782	48,844	6633,920
1050	4,584	46,826	6680,746
1060	4,699	46,411	6727,157
1070	4,658	46,783	6773,940
1080	4,657	46,573	6820,513
1090	4,705	46,809	6867,322
1100	4,887	47,958	6915,280
1110	5,251	50,688	6965,968
1110,315	5,265	1,656	6967,624
1120	5,613	52,676	7020,300
1130	5,816	57,142	7077,442
1140	6,13	59,726	7137,168
1150	7,424	67,766	7204,934
1160	7,616	75,2	7280,134
1170	7,486	75,511	7355,645
1180	7,266	73,758	7429,403
1190	7,037	71,513	7500,916
1198,712	6,844	60,468	7561,384
1200	6,818	8,799	7570,183
1210	6,609	67,139	7637,322
1220	6,288	64,49	7701,812
1230	6,036	61,622	7763,434
1240	5,796	59,16	7822,594
1250	5,596	56,959	7879,553
1260	5,456	55,256	7934,809
1270	5,182	53,189	7987,998
1280	5,034	51,079	8039,077
1290	4,819	49,265	8088,342
1301,14	4,605	47,122	8135,464
TOTALES:	**909,275**	**8135,464**	

MOV. TIERRAS T2

P.K.	Sup.Desmonte (M2)	Vol.Desmonte (M3)	Vol. Acumulado (M3)
0	9,591	0	0
10	9,392	94,917	94,917
20	9,582	94,871	189,788
30	10,415	99,984	289,772
40	12,792	116,037	405,809
46,845	13,981	91,631	497,44
50	14,559	45,021	542,461
56,509	29,646	143,863	686,324
60	32,899	109,172	795,496
70	35,16	340,297	1135,793
80	28,924	320,421	1456,214
90	24,909	269,169	1725,383
91,651	24,587	40,859	1766,242
100	17,407	175,306	1941,548
110	11,968	146,879	2088,427
120	8,861	104,149	2192,576
130	8,538	86,997	2279,573
140	7,929	82,338	2361,911
141,815	7,835	14,306	2376,217
150	7,2	61,53	2437,747
160	7,049	71,245	2508,992
167,644	7,764	56,613	2565,605
170	8,262	18,879	2584,484
180	10,614	94,383	2678,867
190	7,972	92,931	2771,798
200	5,585	67,782	2839,58
201,901	5,433	10,472	2850,052
TOTALES:	**378,854**	**2850,052**	

MOV. TIERRAS T3

P.K.	Sup.Desmonte (M2)	Vol.Desmonte (M3)	Vol. Acumulado (M3)
0	24,652	0	0
10	12,377	185,142	185,142
20	16,83	146,037	331,179
30	15,77	163,001	494,180
40	14,731	152,505	646,685
50	13,823	142,77	789,455
60	13,193	135,079	924,534
70	11,989	125,909	1050,443
80	10,305	111,467	1161,910
82,969	9,466	29,35	1191,260
90	10,135	68,909	1260,169
100	10,274	102,048	1362,217
110	10,343	103,085	1465,302
120	10,409	103,758	1569,060
130	10,617	105,131	1674,191
140	10,684	106,508	1780,699
150	10,631	106,577	1887,276
160	10,534	105,825	1993,101
170	10,472	105,028	2098,129
180	10,751	106,112	2204,241
190	10,974	108,624	2312,865
200	11,119	110,467	2423,332
210	11,306	112,125	2535,457
220	11,298	113,02	2648,477
230	10,705	110,016	2758,493
240	10,267	104,858	2863,351
250	10,129	101,977	2965,328
260	9,844	99,865	3065,193
270	9,673	97,587	3162,780
280	9,564	96,186	3258,966
290	9,495	95,296	3354,262
300	9,155	93,251	3447,513
310	8,603	88,79	3536,303
315,289	8,746	45,879	3582,182
320	9,227	42,334	3624,516
321,15	9,296	10,651	3635,167
330	9,692	84,024	3719,191
340	9,881	97,863	3817,054
350	9,867	98,738	3915,792
360	9,475	96,71	4012,502
370	9,51	94,924	4107,426
373,978	9,518	37,845	4145,271
380	9,748	58,009	4203,280
390	10,478	101,129	4304,409
400	11,706	110,919	4415,328
404,31	13,455	54,223	4469,551
408,64	15,59	62,884	4532,435
410	16,285	21,675	4554,110
420	21,53	189,074	4743,184
420,681	22,394	14,956	4758,140
430	14,647	172,595	4930,735
440	12,638	136,425	5067,160

450	15,758	141,98	5209,140
460	19,773	177,656	5386,796
470	18,645	192,091	5578,887
480	19,623	191,339	5770,226
490	19,451	195,372	5965,598
500	19,099	192,751	6158,349
510	18,752	189,254	6347,603
520	18,403	185,774	6533,377
530	18,065	182,34	6715,717
540	11,549	148,073	6863,790
540,669	11,022	7,55	6871,340
550	9,35	95,046	6966,386
560	9,984	96,671	7063,057
560,013	9,984	0,13	7063,187
568,349	9,764	82,31	7145,497
570	9,822	16,168	7161,665
578,33	10,396	84,208	7245,873
580	10,334	17,31	7263,183
590	9,849	100,92	7364,103
590,045	9,841	0,443	7364,546
600	9,498	96,257	7460,803
610	9,517	95,074	7555,877
620	9,446	94,817	7650,694
630	9,179	93,126	7743,820
630,08	9,172	0,734	7744,554
640	9,067	90,467	7835,021
649,736	9,622	90,977	7925,998
650	9,638	2,542	7928,540
660	9,893	97,652	8026,192
660,358	9,899	3,543	8029,735
668,006	9,94	75,863	8105,598
670	9,96	19,841	8125,439
680	10,263	101,116	8226,555
690	10,885	105,739	8332,294
699,445	11,081	103,736	8436,030
700	11,056	6,143	8442,173
702,028	10,965	22,329	8464,502
710	10,716	86,421	8550,923
720	10,37	105,43	8656,353
730	10,019	101,947	8758,300
731,369	9,977	13,688	8771,988
740	9,954	86,012	8858,000
750	10,477	102,155	8960,155
753,245	10,625	34,238	8994,393
760	10,554	71,533	9065,926
770	9,896	102,254	9168,180
780	9,278	95,874	9264,054
790	8,839	90,588	9354,642
800	8,829	88,34	9442,982
804,632	9,026	41,353	9484,335
810	9,256	49,07	9533,405
812,167	9,352	20,161	9553,566
820	9,696	74,598	9628,164
822,714	9,815	26,476	9654,640
830	10,143	72,707	9727,347
839,662	10,583	100,127	9827,474
840	10,56	3,573	9831,047

850	9,891	102,256	9933,303
858,343	9,347	80,252	10013,555
860	9,241	15,4	10028,955
863,766	9,005	34,357	10063,312
870	8,724	55,26	10118,572
880	8,673	86,984	10205,556
890	8,628	86,505	10292,061
899,471	8,924	83,116	10375,177
900	8,932	4,723	10379,900
901,482	8,967	13,264	10393,164
910	9,224	77,479	10470,643
920	9,566	93,95	10564,593
923,003	9,643	28,842	10593,435
930	9,863	68,244	10661,679
940	10,192	100,275	10761,954
950	10,528	103,597	10865,551
960	10,87	106,988	10972,539
970	11,123	109,966	11082,505
973,049	11,181	34,003	11116,508
980	11,337	78,264	11194,772
990	11,565	114,514	11309,286
1000	11,678	116,215	11425,501
1007,364	11,53	85,451	11510,952
1010	11,466	30,309	11541,261
1012,651	11,424	30,34	11571,601
1020	11,316	83,555	11655,156
1020,71	11,307	8,031	11663,187
1022,981	11,272	25,639	11688,826
1030	10,958	78,017	11766,843
1038,471	10,587	91,255	11858,098
1040	10,575	16,178	11874,276
1050	10,432	105,035	11979,311
1060	10,302	103,671	12082,982
1070	10,081	101,915	12184,897
1080	9,553	98,168	12283,065
1090	9,187	93,7	12376,765
1100	9,095	91,409	12468,174
1110	9,498	92,962	12561,136
1120	9,907	97,022	12658,158
1130	10,326	101,166	12759,324
1140	10,752	105,394	12864,718
1150	11,189	109,706	12974,424
1160	11,632	114,103	13088,527
1170	12,085	118,584	13207,111
1180	11,89	119,878	13326,989
1190	11,306	115,981	13442,970
1200	10,738	110,217	13553,187
1210	10,618	106,778	13659,965
1220	10,968	107,929	13767,894
1230	10,721	108,441	13876,335
1240	10,478	105,992	13982,327
1250	10,214	103,461	14085,788
1260	9,949	100,819	14186,607
1270	9,664	98,068	14284,675
1275,745	9,568	55,243	14339,918
1280	9,505	40,577	14380,495
1290	9,293	93,989	14474,484

1300	9,065	91,788	14566,272
1310	9,347	92,059	14658,331
1320	9,783	95,65	14753,981
1330	10,136	99,597	14853,578
1340	10,383	102,596	14956,174
1350	10,624	105,035	15061,209
1360	10,864	107,44	15168,649
1370	11,18	110,218	15278,867
1380	10,632	104,378	15383,245
1387,396	10,963	79,856	15463,101
1390	11,078	28,696	15491,797
1400	11,416	112,469	15604,266
1410	10,248	108,321	15712,587
1420	9,143	96,954	15809,541
1430	8,255	86,988	15896,529
1440	8,592	84,232	15980,761
1445,897	8,788	51,244	16032,005
1450	8,935	36,359	16068,364
1460	9,278	91,063	16159,427
1470	9,634	94,558	16253,985
1480	9,997	98,156	16352,141
1490	10,359	101,781	16453,922
1500	10,735	105,473	16559,395
1510	10,342	105,385	16664,780
1512,329	10,204	23,925	16688,705
1520	9,801	76,73	16765,435
1530	9,399	96,001	16861,436
1540	9,018	92,084	16953,520
1550	8,672	88,447	17041,967
1560	8,347	85,092	17127,059
1570	8,035	81,91	17208,969
1580	7,981	80,083	17289,052
1590	8,391	81,863	17370,915
1600	8,912	86,517	17457,432
1610	9,353	91,328	17548,760
1620	9,749	95,511	17644,271
1630	10,256	100,026	17744,297
1635,265	10,439	54,479	17798,776
1640	10,606	49,824	17848,600
1650	10,971	107,885	17956,485
1660	11,02	109,951	18066,436
1670	10,085	105,523	18171,959
1675,715	9,908	57,131	18229,090
1680	9,776	42,174	18271,264
1690	9,485	96,307	18367,571
1700	9,258	93,718	18461,289
1710	8,746	90,021	18551,310
1716,164	8,319	52,593	18603,903
1720	8,114	31,517	18635,420
1721,318	8,044	10,648	18646,068
1730	8,12	70,17	18716,238
1740	8,191	81,555	18797,793
1750	8,256	82,234	18880,027
1760	8,702	84,792	18964,819
1770	9,415	90,588	19055,407
1780	10,156	97,857	19153,264
1790	10,23	101,928	19255,192

1800	9,751	99,902	19355,094
1810	9,503	96,267	19451,361
1820	10,241	98,718	19550,079
1830	11,104	106,723	19656,802
1840	11,509	113,064	19769,866
1850	11,945	117,272	19887,138
1860	11,888	119,165	20006,303
1870	10,204	110,46	20116,763
1880	7,963	90,837	20207,600
1890	8,048	80,058	20287,658
1900	8,333	81,907	20369,565
1903,884	8,44	32,574	20402,139
1910	8,613	52,15	20454,289
1920	8,905	87,594	20541,883
1930	9,202	90,54	20632,423
1939,215	9,474	86,052	20718,475
1940	9,497	7,446	20725,921
1950	9,803	96,5	20822,421
1960	10,114	99,587	20922,008
1970	10,423	102,685	21024,693
1980	10,744	105,832	21130,525
1990	11,069	109,061	21239,586
1995,187	11,234	57,841	21297,427
2000	11,391	54,448	21351,875
2010	11,726	115,587	21467,462
2020	11,76	117,429	21584,891
2030	11,192	114,76	21699,651
2039,265	10,679	101,319	21800,970
2040	10,639	7,834	21808,804
2050	10,317	104,779	21913,583
2060	10,322	103,195	22016,778
2070	10,465	103,934	22120,712
2079,634	10,156	99,331	22220,043
2080	10,126	3,712	22223,755
2090	9,552	98,389	22322,144
2092,877	9,4	27,263	22349,407
2100	9,063	65,756	22415,163
2110	8,498	87,803	22502,966
2113,281	8,499	27,883	22530,849
2120	9,935	61,93	22592,779
2130	9,772	98,538	22691,317
2137,421	9,391	71,104	22762,421
2140	9,255	24,044	22786,465
2150	8,759	90,07	22876,535
2160	8,832	87,954	22964,489
2167,768	9,076	69,555	23034,044
2170	9,141	20,33	23054,374
2176,466	8,486	56,988	23111,362
2180	8,023	29,173	23140,535
2190	8,025	80,241	23220,776
2190,125	8,03	1,003	23221,779
2200	8,579	82,009	23303,788
2206,693	8,858	58,353	23362,141
2210	8,96	29,462	23391,603
2220	9,198	90,789	23482,392
2228,435	9,377	78,34	23560,732
2230	9,439	14,724	23575,456

2240	9,779	96,091	23671,547
2250	10,568	101,735	23773,282
2258,811	10,519	92,897	23866,179
2260	10,471	12,478	23878,657
2270	10,091	102,809	23981,466
2280	9,719	99,049	24080,515
2290	9,378	95,485	24176,000
2294,33	9,512	40,898	24216,898
2300	9,734	54,564	24271,462
2310	10,217	99,757	24371,219
2320	10,769	104,928	24476,147
2330	11,341	110,549	24586,696
2340	11,416	113,785	24700,481
2350	11,012	112,139	24812,620
2360	10,623	108,173	24920,793
2368,681	10,295	90,795	25011,588
2370	10,24	13,543	25025,131
2376,961	9,981	70,382	25095,513
2380	9,865	30,157	25125,670
2384,271	9,711	41,804	25167,474
2384,292	9,703	0,204	25167,678
2390	9,497	54,797	25222,475
2390,386	9,482	3,663	25226,138
2393,425	9,375	28,653	25254,791
2397,26	9,233	35,681	25290,472
2400	9,135	25,164	25315,636
2410	8,781	89,58	25405,216
2420	8,436	86,086	25491,302
2425,61	8,35	47,086	25538,388
2430	8,362	36,683	25575,071
2440	8,202	82,821	25657,892
2450	8,505	83,534	25741,426
2460	9,24	88,721	25830,147
2470	10,004	96,22	25926,367
2480	10,013	100,087	26026,454
2490	9,642	98,273	26124,727
2499,189	9,308	87,062	26211,789
2500	9,277	7,536	26219,325
2510	8,92	90,988	26310,313
2517,366	8,657	64,737	26375,050
2520	8,57	22,688	26397,738
2530	8,226	83,982	26481,720
2540	8,305	82,655	26564,375
2544,038	8,519	33,968	26598,343
2550	8,832	51,724	26650,067
2560	9,368	90,999	26741,066
2570	9,919	96,435	26837,501
2580	10,415	101,669	26939,170
2590	8,606	95,104	27034,274
2600	8,433	85,197	27119,471
2610	8,92	86,767	27206,238
2620	9,444	91,822	27298,060
2630	10,006	97,25	27395,310
2640	10,599	103,024	27498,334
2650	11,218	109,085	27607,419
2660	11,803	115,106	27722,525
2665,425	11,651	63,618	27786,143

2670	11,301	52,501	27838,644
2680	10,585	109,428	27948,072
2690	10,146	103,653	28051,725
2700	9,765	99,552	28151,277
2710	9,398	95,815	28247,092
2720	9,039	92,184	28339,276
2730	8,686	88,622	28427,898
2740	8,34	85,129	28513,027
2750	8,458	83,988	28597,015
2760	8,317	83,872	28680,887
2770	8,441	83,787	28764,674
2780	8,817	86,29	28850,964
2790	9,203	90,099	28941,063
2800	9,421	93,117	29034,180
2810	8,972	91,965	29126,145
2820	8,541	87,565	29213,710
2830	8,114	83,272	29296,982
2840	7,862	79,878	29376,860
2850	8,234	80,478	29457,338
2860	8,606	84,199	29541,537
2870	8,994	88,001	29629,538
2880	9,383	91,886	29721,424
2890	9,788	95,855	29817,279
2900	10,193	99,904	29917,183
2910	10,614	104,037	30021,220
2920	11,036	108,253	30129,473
2930	11,474	112,551	30242,024
2940	11,912	116,931	30358,955
2950	12,367	121,396	30480,351
2960	12,851	126,089	30606,440
2970	13,521	131,859	30738,299
2980	13,387	134,54	30872,839
2990	12,939	131,632	31004,471
3000	12,195	125,67	31130,141
3010	11,574	118,846	31248,987
3020	11,184	113,79	31362,777
3030	10,8	109,917	31472,694
3040	10,422	106,11	31578,804
3050	10,052	102,37	31681,174
3060	9,688	98,696	31779,870
3070	9,33	95,088	31874,958
3080	8,979	91,546	31966,504
3090	8,635	88,072	32054,576
3100	8,297	84,663	32139,239
3110	7,966	81,315	32220,554
3120	7,952	79,587	32300,141
3130	8,483	82,176	32382,317
3140	9,024	87,536	32469,853
3150	9,788	94,06	32563,913
3158,589	10,777	88,318	32652,231
3160	10,579	15,067	32667,298
3168,282	10,277	86,365	32753,663
3170	10,276	17,654	32771,317
3180	10,924	106	32877,317
3190	10,919	109,219	32986,536
3200	10,7	108,095	33094,631
3210	10,662	106,809	33201,440

3220	10,407	105,344	33306,784
3228,169	10,765	86,477	33393,261
3230	10,698	19,649	33412,910
3233,761	10,67	40,182	33453,092
3240	10,915	67,335	33520,427
3248,922	10,845	97,071	33617,498
3250	10,797	11,665	33629,163
3260	10,572	106,845	33736,008
3270	10,18	103,76	33839,768
3279,64	9,666	95,66	33935,428
3280	9,649	3,477	33938,905
3290	9,318	94,834	34033,739
3300	9,222	92,7	34126,439
3310	8,693	89,576	34216,015
3320	8,163	84,28	34300,295
3327,296	7,786	58,182	34358,477
3330	7,649	20,868	34379,345
3340	7,151	74,002	34453,347
3350	6,672	69,118	34522,465
3350,823	6,702	5,504	34527,969
3360	7,27	64,112	34592,081
3370	7,64	74,55	34666,631
3380	8,541	80,903	34747,534
3390	9,557	90,489	34838,023
3390,417	9,543	3,982	34842,005
3400	9,329	90,428	34932,433
3410	8,746	90,376	35022,809
3420	7,985	83,654	35106,463
3428,196	7,627	63,975	35170,438
3430	7,571	13,709	35184,147
3440	7,231	74,013	35258,160
3450	7,066	71,487	35329,647
3459,922	7,08	70,18	35399,827
3460	7,085	0,552	35400,379
3470	7,789	74,37	35474,749
3479,175	7,765	71,353	35546,102
3480	7,751	6,4	35552,502
3490	7,589	76,697	35629,199
3500	7,426	75,073	35704,272
3510	7,269	73,475	35777,747
3516,221	7,17	44,914	35822,661
3520	7,112	26,986	35849,647
3530	7,071	70,916	35920,563
3540	7,152	71,119	35991,682
3550	7,093	71,227	36062,909
3560	6,947	70,198	36133,107
3570	6,902	69,246	36202,353
3579,786	6,955	67,804	36270,157
3580	6,954	1,488	36271,645
3590	6,879	69,165	36340,810
3600	6,947	69,13	36409,940
3608,79	7,001	61,301	36471,241
3610	7,03	8,489	36479,730
3620	7,091	70,607	36550,337
3624,919	7,121	34,956	36585,293
3630	7,137	36,223	36621,516
3640	7,116	71,267	36692,783

3648,608	7,12	61,272	36754,055
3650	7,109	9,903	36763,958
3660	6,983	70,458	36834,416
3670	6,948	69,655	36904,071
3680	6,852	68,999	36973,070
3690	6,854	68,528	37041,598
3700	7,113	69,833	37111,431
3710	7,274	71,933	37183,364
3720	7,319	72,965	37256,329
3721,661	7,287	12,131	37268,460
3722,021	7,283	2,623	37271,083
3730	7,2	57,782	37328,865
3740	7,161	71,804	37400,669
3750	6,886	70,233	37470,902
3760	6,918	69,019	37539,921
3770	6,858	68,878	37608,799
3775,332	6,928	36,752	37645,551
3780	7,017	32,547	37678,098
3790	6,87	69,433	37747,531
3796,439	6,757	43,87	37791,401
3798,45	6,704	13,501	37804,902
TOTALES:	**4675,347**	**37804,902**	

MOV. TIERRAS T3-1

P.K.	Sup.Desmonte (M2)	Vol.Desmonte (M3)	Vol. Acumulado (M3)
0	7,731	0	0
10	7,206	74,687	74,687
13,867	7,003	27,473	102,16
20	6,859	42,506	144,666
30	7,427	71,429	216,095
40	8,053	77,402	293,497
50	8,696	83,745	377,242
60	9,371	90,333	467,575
67,532	9,677	71,733	539,308
70	9,742	23,963	563,271
80	9,65	96,958	660,229
90	9,558	96,035	756,264
99,869	10,083	96,917	853,181
100	10,083	1,321	854,502
110	9,85	99,662	954,164
120	9,619	97,342	1051,506
130	9,391	95,048	1146,554
140	9,173	92,817	1239,371
150	8,95	90,611	1329,982
160	8,73	88,397	1418,379
170	8,512	86,21	1504,589
180	8,305	84,084	1588,673
190	8,092	81,985	1670,658
200	7,883	79,876	1750,534
210	7,682	77,825	1828,359
220	7,478	75,801	1904,16
230	7,279	73,783	1977,943
240	7,08	71,792	2049,735
250	6,889	69,846	2119,581
260	6,696	67,926	2187,507
270	6,639	66,676	2254,183
280	6,91	67,746	2321,929
290	7,189	70,495	2392,424
300	7,47	73,298	2465,722
310	7,759	76,145	2541,867
320	8,048	79,035	2620,902
330	8,347	81,979	2702,881
340	8,65	84,985	2787,866
350	8,957	88,034	2875,9
360	9,27	91,136	2967,036
370	9,588	94,291	3061,327
380	9,912	97,499	3158,826
390	10,241	100,761	3259,587
400	10,582	104,114	3363,701
410	10,923	107,524	3471,225
420	11,312	111,172	3582,397
430	11,691	115,014	3697,411
440	11,988	118,393	3815,804
450	12,364	121,759	3937,563
460	12,752	125,582	4063,145
470	12,511	126,315	4189,46
480	11,841	121,757	4311,217

490	11,217	115,289	4426,506
500	10,631	109,24	4535,746
510	10,06	103,453	4639,199
520	9,505	97,826	4737,025
530	8,982	92,437	4829,462
540	8,44	87,111	4916,573
550	7,924	81,822	4998,395
560	7,432	76,78	5075,175
570	6,954	71,931	5147,106
578,18	6,576	55,338	5202,444
TOTALES:	**555,413**	**5202,444**	

MOV. TIERRAS T3-2

P.K.	Sup.Desmonte (M2)	Vol.Desmonte (M3)	Vol. Acumulado (M3)
0	20,57	0	0
9,205	18,884	181,588	181,588
10	18,878	15,01	196,598
20	17,921	183,992	380,59
30	16,044	169,823	550,413
31,282	15,699	20,347	570,76
40	14,189	130,28	701,04
50	12,157	131,727	832,767
60	9,681	109,19	941,957
70	6,983	83,32	1025,277
80	5,183	60,831	1086,108
90	5,973	55,782	1141,89
92,113	6,121	12,777	1154,667
100	6,268	48,857	1203,524
110	5,795	60,316	1263,84
120	5,427	56,11	1319,95
130	5,083	52,553	1372,503
140	5,344	52,136	1424,639
150	5,572	54,578	1479,217
160	6,554	60,626	1539,843
168,932	7,594	63,182	1603,025
170	7,561	8,093	1611,118
180	7,212	73,867	1684,985
190	6,871	70,414	1755,399
200	6,44	66,552	1821,951
210	5,719	60,794	1882,745
220	5,52	56,198	1938,943
228,783	5,173	46,958	1985,901
230	5,082	6,24	1992,141
235,342	5,235	27,556	2019,697
TOTALES:	**270,733**	**2019,697**	

MOV. TIERRAS T3-4

P.K.	Sup.Desmonte (M2)	Vol.Desmonte (M3)	Vol. Acumulado (M3)
0	9,714	0	0
10	10,107	99,104	99,104
20	10,775	104,412	203,516
30	10,923	108,491	312,007
40	10,62	107,713	419,720
50	10,051	103,353	523,073
60	9,517	97,841	620,914
63,955	9,317	37,245	658,159
70	9,018	55,418	713,577
80	8,629	88,234	801,811
90	8,091	83,596	885,407
100	7,382	77,362	962,769
110	7,228	73,05	1035,819
120	7,416	73,221	1109,040
127,911	6,531	55,168	1164,208
130	6,373	13,479	1177,687
140	6,63	65,017	1242,704
150	7,294	69,622	1312,326
160	7,409	73,515	1385,841
170	7,436	74,221	1460,062
180	7,694	75,649	1535,711
190	7,362	75,28	1610,991
200	6,892	71,268	1682,259
210	6,494	66,929	1749,188
220	6,344	64,187	1813,375
224,227	6,359	26,846	1840,221
230	6,327	36,617	1876,838
240	6,209	62,68	1939,518
250	7,388	67,986	2007,504
260	7,197	72,925	2080,429
270	6,261	67,288	2147,717
280	6,503	63,82	2211,537
290	6,889	66,962	2278,499
300	6,444	66,667	2345,166
310	7,742	70,934	2416,100
320	7,594	76,68	2492,780
330	6,066	68,3	2561,080
340	5,032	55,494	2616,574
350	5,293	51,628	2668,202
360	5,672	54,826	2723,028
360,366	5,691	2,079	2725,107
370	6,313	57,825	2782,932
380	6,978	66,459	2849,391
390	7,729	73,536	2922,927
400	6,702	72,155	2995,082
410	5,899	63,005	3058,087
420	5,533	57,158	3115,245
423,997	5,473	21,994	3137,239
430	5,402	32,639	3169,878
440	5,083	52,422	3222,300
450	4,862	49,723	3272,023
458,62	4,646	40,979	3313,002

460	4,621	6,394	3319,396
470	4,979	47,997	3367,393
480	5,448	52,133	3419,526
490	5,219	53,334	3472,860
493,804	5,114	19,653	3492,513
499,991	4,941	31,105	3523,618
500	4,941	0,044	3523,662
510	4,667	48,042	3571,704
520	5,046	48,563	3620,267
530	5,723	53,841	3674,108
540	6,241	59,821	3733,929
550	5,835	60,384	3794,313
560	5,246	55,407	3849,720
565,547	5,009	28,442	3878,162
570	5,471	23,333	3901,495
580	5,947	57,088	3958,583
590	4,959	54,526	4013,109
600	4,585	47,718	4060,827
610	4,828	47,064	4107,891
610,056	4,837	0,271	4108,162
620	5,833	53,053	4161,215
630	5,696	57,644	4218,859
631,118	5,66	6,348	4225,207
640	5,411	49,168	4274,375
650	5,344	53,773	4328,148
660	5,119	52,312	4380,460
670	4,893	50,057	4430,517
680	4,608	47,504	4478,021
680,717	4,588	3,297	4481,318
TOTALES:	**523,343**	**4481,318**	

MOV. TIERRAS T6-3

P.K.	Sup.Desmonte (M2)	Vol.Desmonte (M3)	Vol. Acumulado (M3)
0	8,079	0	0
10	7,966	80,224	80,224
20	7,739	78,523	158,747
30	7,519	76,288	235,035
40	7,298	74,081	309,116
50	7,085	71,915	381,031
60	6,871	69,781	450,812
70	6,73	68,006	518,818
80	6,677	67,036	585,854
90	6,662	66,694	652,548
100	6,978	68,203	720,751
110	7,291	71,346	792,097
120	7,623	74,568	866,665
130	7,958	77,906	944,571
140	8,291	81,249	1025,82
150	8,248	82,696	1108,516
160	8,014	81,308	1189,824
170	7,784	78,991	1268,815
180	7,554	76,689	1345,504
190	7,332	74,428	1419,932
200	7,112	72,219	1492,151
210	6,891	70,015	1562,166
220	6,678	67,844	1630,01
230	7,361	70,191	1700,201
240	7,836	75,982	1776,183
250	7,843	78,394	1854,577
260	7,427	76,35	1930,927
270	6,898	71,625	2002,552
280	6,837	68,675	2071,227
290	7,514	71,756	2142,983
300	8,034	77,74	2220,723
310	8,085	80,595	2301,318
320	7,912	79,984	2381,302
325,21	7,855	41,073	2422,375
328,316	7,786	24,291	2446,666
330	7,737	13,071	2459,737
335,174	7,587	39,642	2499,379
340	7,445	36,272	2535,651
345,208	7,298	38,39	2574,041
350	7,159	34,638	2608,679
360	6,882	70,205	2678,884
370	6,633	67,575	2746,459
380	6,717	66,75	2813,209
390	6,955	68,357	2881,566
400	7,197	70,757	2952,323
410	7,4	72,984	3025,307
420	6,799	70,994	3096,301
426,114	6,572	40,874	3137,175
430	6,68	25,749	3162,924
440	6,874	67,774	3230,698
450	6,136	65,054	3295,752
460	5,509	58,227	3353,979

462,422	5,367	13,171	3367,15
470	5,042	39,441	3406,591
480	4,937	49,897	3456,488
490	4,884	49,107	3505,595
500	4,445	44,34	3549,935
510	4,472	44,582	3594,517
520	4,506	44,889	3639,406
530	4,586	45,463	3684,869
540	4,68	46,331	3731,2
550	4,837	47,582	3778,782
560	5,003	49,198	3827,98
570	5,11	50,563	3878,543
580	4,969	50,395	3928,938
590	4,862	49,157	3978,095
600	4,756	48,088	4026,183
610	4,659	47,072	4073,255
620	5,501	50,798	4124,053
630	6,787	61,442	4185,495
640	6,054	64,205	4249,7
650	4,656	53,546	4303,246
660	5,202	49,29	4352,536
670	5,886	55,442	4407,978
672,711	6,081	16,221	4424,199
680	5,759	43,15	4467,349
690	5,328	55,434	4522,783
700	5,172	52,501	4575,284
710	5,121	51,466	4626,75
720	4,944	50,324	4677,074
722,379	4,894	11,702	4688,776
730	5,166	38,334	4727,11
740	5,279	52,225	4779,335
750	5,106	51,924	4831,259
760	5,136	51,209	4882,468
770,98	4,641	48,886	4931,354
TOTALES:	**553,176**	**4931,354**	

MOV. TIERRAS T3-6-1

P.K.	Sup.Desmonte (M2)	Vol.Desmonte (M3)	Vol. Acumulado (M3)
0	6,745	0	0
10	6,512	66,286	66,286
20	6,181	63,465	129,751
30	5,377	57,791	187,542
40	4,774	50,758	238,3
40,68	4,762	3,242	241,542
50	4,72	44,186	285,728
60	4,683	47,017	332,745
70	4,646	46,646	379,391
80	4,604	46,25	425,641
90	4,566	45,85	471,491
100	4,563	45,647	517,138
110	4,723	46,429	563,567
120	4,871	47,967	611,534
130	5,019	49,45	660,984
140	5,167	50,933	711,917
150	5,321	52,441	764,358
160	4,958	51,396	815,754
164,179	4,823	20,437	836,191
170	4,839	28,119	864,31
180	4,865	48,516	912,826
190	4,779	48,218	961,044
200	4,603	46,911	1007,955
210	4,683	46,43	1054,385
220	4,754	47,184	1101,569
230	4,705	47,296	1148,865
240	4,976	48,405	1197,27
250	6,961	59,685	1256,955
260	6,385	66,731	1323,686
260,069	6,38	0,44	1324,126
270	5,745	60,205	1384,331
280	5,327	55,361	1439,692
290	4,965	51,459	1491,151
300	4,593	47,787	1538,938
310	4,678	46,353	1585,291
320	4,811	47,442	1632,733
330	4,947	48,79	1681,523
338,002	4,996	39,783	1721,306
340	4,997	9,983	1731,289
350	4,915	49,56	1780,849
360	4,822	48,684	1829,533
370	4,913	48,674	1878,207
380	5,014	49,636	1927,843
390	5,034	50,24	1978,083
400	4,859	49,465	2027,548
410	4,686	47,726	2075,274
418,515	5,115	41,73	2117,004
420	5,39	7,8	2124,804
430	6,295	58,424	2183,228
440	6,119	62,069	2245,297
450	5,866	59,924	2305,221
460	5,636	57,512	2362,733

470	5,38	55,082	2417,815
480	4,961	51,703	2469,518
490	4,744	48,521	2518,039
500	4,597	46,701	2564,74
510	4,615	46,058	2610,798
520	4,589	46,018	2656,816
520,023	4,587	0,106	2656,922
TOTALES:	**302,141**	**2656,922**	

MOV. TIERRAS T3-6-1-2

P.K.	Sup.Desmonte (M2)	Vol.Desmonte (M3)	Vol. Acumulado (M3)
0	5,017	0	0
10	4,858	49,378	49,378
20	4,652	47,55	96,928
30	4,742	46,967	143,895
40	4,799	47,705	191,6
50	4,916	48,579	240,179
60	4,822	48,694	288,873
70	4,731	47,767	336,64
80	4,639	46,851	383,491
90	4,614	46,265	429,756
100	4,68	46,471	476,227
110	4,746	47,13	523,357
120	4,815	47,803	571,16
123,397	5,2	17,01	588,17
TOTALES:	**67,231**	**588,17**	

MOV. TIERRAS T4

P.K.	Sup.Desmonte (M2)	Vol.Desmonte (M3)	Vol. Acumulado (M3)
0	19,863	0	0
10	9,316	145,895	145,895
20	8,864	90,902	236,797
30	7,726	82,949	319,746
40	5,296	65,109	384,855
50	5,104	52,002	436,857
60	4,819	49,617	486,474
70	4,59	47,047	533,521
70,433	4,576	1,984	535,505
TOTALES:	**70,154**	**535,505**	

Resumen movimientos de tierras:

TUBERÍA DE IMPULSIÓN

TUBERÍA	TUBO	TIPO	LONGITUD	LONGITUD A ORIGEN	UNIDAD DE OBRA	TOTAL (m3)	BASE ZANJA(m)	BASE SUPERIOR (m)	ALTURA (m)	VOLUMEN (m3/m)	EXCAVACIÓN (m3)
T					EXCAVACIÓN TOTAL	29836,01					
	762	762ACEROH	1281,30	1281,30	MATERIAL GRANULAR	589,40	1,75	2,41	0,22	0,46	589,40
					TAPADO MATERIAL EXCAVACIÓN	29246,62					

RAMALES

TUBERÍA	TUBO	TIPO	LONGITUD	LONGITUD A ORIGEN	UNIDAD DE OBRA	TOTAL (m3)	BASE ZANJA(m)	BASE SUPERIOR (m)	ALTURA (m)	VOLUMEN (m3/m)	EXCAVACIÓN (m3)
T-1			2965,10		EXCAVACIÓN TOTAL	27925,08					
	500	500PVCO16	484,47	484,47	MATERIAL GRANULAR	1027,08	1,30	4,00	0,80	2,12	1027,08
	450	450PVCO16	389,30	873,77	MATERIAL GRANULAR	852,57	1,30	3,85	0,85	2,19	852,57
	400	400PVCO16	1405,93	2279,70	MATERIAL GRANULAR	2429,45	0,96	3,36	0,80	1,73	2429,45
	315	315PVCO16	570,30	2850,00	MATERIAL GRANULAR	741,39	0,96	2,95	0,67	1,30	741,39
	250	250PVCO16	115,10	2965,10	MATERIAL GRANULAR	103,59	0,60	2,44	0,60	0,90	103,59
					MATERIAL GRANULAR TOTAL	5154,07					
					TAPADO MATERIAL EXCAVACIÓN	22771,01					
					EXTENDIDO DE TIERRAS	5154,07					
T-1-2			241,96		EXCAVACIÓN TOTAL	1341,08					
	160	160PVCO16	166,14	166,14	MATERIAL GRANULAR	149,53	0,60	2,44	0,60	0,90	149,53
	140	140PVCO16	75,82	241,96	MATERIAL GRANULAR	68,24	0,60	2,44	0,60	0,90	68,24
					MATERIAL GRANULAR TOTAL	217,76					
					TAPADO MATERIAL EXCAVACIÓN	1123,32					
					EXTENDIDO DE TIERRAS	217,76					
T-1-4			1141,15		EXCAVACIÓN TOTAL	6123,21					
	200	200PVCO16	594,97	594,97	MATERIAL GRANULAR	535,47	0,60	2,44	0,60	0,90	535,47

	160	**160PVCO16**	422,52	1017,49	**MATERIAL GRANULAR**	380,27	0,60	2,44	0,60	0,90	380,27
	140	**140PVCO16**	123,66	1141,15	**MATERIAL GRANULAR**	111,29	0,60	2,44	0,60	0,90	111,29
					MATERIAL GRANULAR TOTAL	**1027,04**					
					TAPADO MATERIAL EXCAVACIÓN	**5096,17**					
					EXTENDIDO DE TIERRAS	**1027,04**					
T-1-6			**1301,14**		**EXCAVACIÓN TOTAL**	**8135,46**					
	315	**315PVCO16**	341,60	341,60	**MATERIAL GRANULAR**	444,08	0,96	2,95	0,67	1,30	444,08
	250	**250PVCO16**	296,28	637,88	**MATERIAL GRANULAR**	266,65	0,60	2,44	0,60	0,90	266,65
	200	**200PVCO16**	570,22	1208,10	**MATERIAL GRANULAR**	513,20	0,60	2,44	0,60	0,90	513,20
	140	**140PVCO16**	93,04	1301,14	**MATERIAL GRANULAR**	83,74	0,60	2,44	0,60	0,90	83,74
					MATERIAL GRANULAR TOTAL	**1307,67**					
					TAPADO MATERIAL EXCAVACIÓN	**6827,80**					
					EXTENDIDO DE TIERRAS	**1307,67**					
T-2			**201,90**		**EXCAVACIÓN TOTAL**	**2850,05**					
	160	**160PVCO16**	19,80	19,80	**MATERIAL GRANULAR**	17,82	0,60	2,44	0,60	0,90	17,82
	140	**140PVCO16**	182,10	201,90	**MATERIAL GRANULAR**	163,89	0,60	2,44	0,60	0,90	163,89
					MATERIAL GRANULAR TOTAL	**181,71**					
					TAPADO MATERIAL EXCAVACIÓN	**2668,34**					
					EXTENDIDO DE TIERRAS	**181,71**					
T-3			**3798,45**		**EXCAVACIÓN TOTAL**	**37804,90**					
	630	**630PVCO16**	540,66	540,66	**MATERIAL GRANULAR**	1584,13	1,30	4,39	1,03	2,93	1584,13
	500	**500PVCO16**	1180,61	1721,27	**MATERIAL GRANULAR**	2502,89	1,30	4,00	0,80	2,12	2502,89
	450	**450PVCO16**	1757,85	3479,12	**MATERIAL GRANULAR**	3849,69	1,30	3,85	0,85	2,19	3849,69
	400	**400PVCO16**	319,33	3798,45	**MATERIAL GRANULAR**	551,80	0,96	3,36	0,80	1,73	551,80
					MATERIAL GRANULAR TOTAL	**8488,52**					
					TAPADO MATERIAL EXCAVACIÓN	**29316,38**					
					EXTENDIDO DE TIERRAS	**8488,52**					

T-3-1			**578,18**		**EXCAVACIÓN TOTAL**	**5205,44**					
	315	**315PVCO16**	578,18	578,18	**MATERIAL GRANULAR TOTAL**	**751,63**	0,96	2,95	0,67	1,30	751,63
					TAPADO MATERIAL EXCAVACIÓN	**4453,81**					
					EXTENDIDO DE TIERRAS	**751,63**					
T-3-2			**235,34**		**EXCAVACIÓN TOTAL**	**2019,70**					
	140	**140PVCO16**	235,34	235,34	**MATERIAL GRANULAR TOTAL**	**211,81**	0,60	2,44	0,60	0,90	211,81
					TAPADO MATERIAL EXCAVACIÓN	**1807,89**					
					EXTENDIDO DE TIERRAS	**211,81**					
T-3-4			**680,72**		**EXCAVACIÓN TOTAL**	**4481,32**					
	250	**250PVCO16**	304,08	304,08	**MATERIAL GRANULAR**	273,67	0,60	2,44	0,60	0,90	273,67
	200	**200PVCO16**	305,94	610,02	**MATERIAL GRANULAR**	275,35	0,60	2,44	0,60	0,90	275,35
	160	**160PVCO16**	70,70	680,72	**MATERIAL GRANULAR**	63,63	0,60	2,44	0,60	0,90	63,63
					MATERIAL GRANULAR TOTAL	**612,65**					
					TAPADO MATERIAL EXCAVACIÓN	**3868,67**					
					EXTENDIDO DE TIERRAS	**612,65**					
T-3-6			**770,97**		**EXCAVACIÓN TOTAL**	**4931,35**					
	315	**315PVCO16**	345,20	345,20	**MATERIAL GRANULAR**	448,76	0,96	2,95	0,67	1,30	448,76
	160	**160PVCO16**	117,21	462,41	**MATERIAL GRANULAR**	105,49	0,60	2,44	0,60	0,90	105,49
	140	**140PVCO16**	308,56	770,97	**MATERIAL GRANULAR**	277,70	0,60	2,44	0,60	0,90	277,70
					MATERIAL GRANULAR TOTAL	**831,95**					
					TAPADO MATERIAL EXCAVACIÓN	**4099,40**					
					EXTENDIDO DE TIERRAS	**831,95**					
T-3-6-1			**520,00**		**EXCAVACIÓN TOTAL**	**2656,92**					
	225	**225PVCO16**	260,06	260,06	**MATERIAL GRANULAR**	234,05	0,60	2,44	0,60	0,90	234,05
	200	**200PVCO16**	77,93	337,99	**MATERIAL GRANULAR**	70,14	0,60	2,44	0,60	0,90	70,14
	140	**140PVCO16**	182,01	520,00	**MATERIAL GRANULAR**	163,81	0,60	2,44	0,60	0,90	163,81
					MATERIAL GRANULAR TOTAL	**468,00**					

					TAPADO MATERIAL EXCAVACIÓN	2188,92					
					EXTENDIDO DE TIERRAS	468,00					
T-3-6-1-2			123,40		EXCAVACIÓN TOTAL	588,17					
	140	140PVCO16	123,40	123,40	MATERIAL GRANULAR TOTAL	111,06	0,60	2,44	0,60	0,90	111,06
					TAPADO MATERIAL EXCAVACIÓN	477,11					
					EXTENDIDO DE TIERRAS	111,06					
T-4			74,43		EXCAVACIÓN TOTAL	535,51					
	140	140PVCO16	74,43	74,43	MATERIAL GRANULAR TOTAL	66,99	0,60	2,44	0,60	0,90	66,99
					TAPADO MATERIAL EXCAVACIÓN	468,52					
					EXTENDIDO DE TIERRAS	66,99					

TOMAS E HIDRANTES

TUBERÍA	TUBO	TIPO	LONGITUD	LONGITUD A ORIGEN	UNIDAD DE OBRA	TOTAL (m3)	BASE ZANJA(m)	BASE SUPERIOR (m)	ALTURA (m)	VOLUMEN (m3/m)	EXCAVACIÓN (m3)
TOMAS			7863,53		EXCAVACIÓN TOTAL	34756,80					
TOMA HIDR 26	250	250PVCO16	866,00	866,29	MATERIAL GRANULAR	779,40	0,60	2,44	0,60	0,90	779,40
TOMA HIDR 49	140	140PVCO16	313,00	313,00	MATERIAL GRANULAR	281,70	0,60	2,44	0,60	0,90	281,70
REST. TOMAS	160	160PVCO16	6684,53	3392,00	MATERIAL GRANULAR	6016,08	0,60	2,44	0,60	0,90	6016,08
					MATERIAL GRANULAR TOTAL	7077,18					
					TAPADO MATERIAL EXCAVACIÓN	27679,62					
					EXTENDIDO DE TIERRAS	7077,18					
HIDRANTES			1210,00		EXCAVACIÓN TOTAL	5348,20					
TOMA HIDR 26	250	PE110-16	1210,00	1210,00	MATERIAL GRANULAR	1089,00	0,60	2,44	0,60	0,90	1089,00
					MATERIAL GRANULAR TOTAL	1089,00					

					TAPADO MATERIAL EXCAVACIÓN	**4259,20**					
					EXTENDIDO DE TIERRAS	**1089,00**					
					EXCAVACIÓN TOTAL	**144703,19**					
					MATERIAL GRANULAR TOTAL	27597,03					
					TAPADO MATERIAL EXCAVACIÓN	117106,16					
					EXTENDIDO DE TIERRAS	27597,03					

Esponjamiento: Los listados generados y los volúmenes calculados son netos.
Para el caso de la excavación total no se considera esponjamiento, al tratarse de terreno compactado.
Para el material granular se ha considerado un coeficiente de esponjamiento del 15%.
Para el tapado y extendido de material de la excavación de ha considerado un coeficiente de esponjamiento del 17 %.
El esponjamiento se aplica directamente en el presupuesto, como una línea de medición.