



APROVECHAMIENTO ENERGETICO DE RESIDUOS
AGRICOLAS DE PUENTE GENIL (CORDOBA)

PLAN ENERGETICO NACIONAL

MAYO - 1981

empresa nacional adaro de
investigaciones mineras, s.a.
enadimsa

50317

TITULO	APROVECHAMIENTO ENERGETICO DE RESIDUOS AGRICOLAS DE PUENTE GENIL (CORDOBA)
CLIENTE	PLAN ENERGETICO NACIONAL
FECHA	MAYO - 1981

Referencia : P6-19-007

Departamento : OPERACIONES DE RESIDUOS SOLIDOS

PARTE I
ESTUDIO DE INVESTIGACION

INDICE - PARTE I

	<u>Págs.</u>
1.- INTRODUCCION	1
1.1.- VENTAJAS DE UTILIZACION DE LOS RESIDUOS	3
2.- OBJETIVOS DEL ESTUDIO	4
3.- METODOLOGIA	6
3.1.- METODOLOGIA DEL INVENTARIO DE RESIDUOS AGRICOLAS	7
3.1.1.- Limites de la zona de estudio	7
3.1.2.- Residuos agrícolas	8
4.- ESTUDIO DE VIABILIDAD TECNICO-ECONOMICA DE LOS RESIDUOS DE ORIGEN AGRICOLA	11
4.1.- INVENTARIO DE RESIDUOS AGRICOLAS	12
4.1.1.- Areas generadoras y situación geográfica	12
4.1.2.- Producción de residuos	14
4.1.3.- Estudio económico	17
5.- RESIDUOS DISPONIBLES	20
5.1.- UTILIZACION ACTUAL DE LOS RESIDUOS	20
5.2.- RESIDUOS DISPONIBLES	21
6.- CARACTERISTICAS FISICAS DE LOS RESIDUOS	23
7.- CONTRIBUCION A LAS NECESIDADES ENERGETICAS	25
8.- RESUMEN Y CONCLUSIONES DEL INVENTARIO	31

1.- INTRODUCCION

Tradicionalmente el hombre ha utilizado una parte de las riquezas naturales de los montes y de la agricultura para cubrir sus necesidades primarias de alimentación y abrigo, y secundarias, mediante industrialización de productos naturales. A la otra parte de esas riquezas naturales se la ha considerado como residuo y su utilización ha sido muy restringida.

Solamente los residuos forestales y más concretamente los residuos de las cortas han tenido una importante utilidad - como combustible doméstico. La aparición de otros combustibles más cómodos, limpios y económicos, principalmente el gas, restringieron drásticamente su utilización a las zonas y sectores sociales más deprimidos.

En la actualidad los residuos orgánicos se van acumulando, originando graves problemas en los sectores de producción y repercutiendo desfavorablemente en la calidad del medio ambiente.

El grado de desarrollo de nuestra civilización y el aumento demográfico de la misma, han traído como consecuencia dos graves problemas con los que el mundo debe enfrentarse en las últimas décadas de este siglo y posiblemente en el futuro.

El primer problema es la crisis energética, entendiendo esta crisis no sólo en su aspecto económico, sino, y fundamentalmente, en la de escasez de reservas energéticas tradicionales - frente al continuo incremento de la demanda.

El segundo problema se plantea con la eliminación de los residuos. El desarrollo industrial, agrícola y ganadero, el continuo incremento de la población y de su nivel de vida, son las causas principales que generan un progresivo aumento en la producción de residuos.

El estudio que se pretende realizar, intenta dar una satisfacción lo más amplia posible, a éstos dos problemas en el área circundante a Puente Genil (Córdoba).

1.1.- VENTAJAS DE LA UTILIZACION DE LOS RESIDUOS

El desarrollo de la agricultura ha traído como consecuencia la explotación de cultivos intensivos que mejoran la producción consiguiendo un mayor rendimiento. Esta característica trae consigo un mayor volumen de residuos, produciendo una serie de inconvenientes tanto ecológicos como económicos.

Dadas las características de los cultivos, la eliminación de los residuos es de máxima prioridad debido a la formación de plagas cuya extensión y desarrollo pueden llegar en un período corto a dañar la planta productiva. Para evitar esto, actualmente los residuos se eliminan mediante incineración "in situ" originándose un coste de eliminación, al que el agricultor tiene que hacer frente.

Por lo tanto, la retirada de los residuos y su posterior aprovechamiento, resuelve estos problemas, además de producir un beneficio importante por el hecho de su incorporación en los procesos industriales bien como materia prima o como combustible.

2.- OBJETO DEL ESTUDIO

El objetivo del presente estudio consiste en la inves tigación, análisis y posible aprovechamiento energético de los residuos agrícolas obtenidos en el área de Puente Génil, me diante su aplicación en combustión directa.

Para alcanzar este objetivo se realizará el estudio en tres fases:

- Estudio de viabilidad técnico-económico.
- Construcción de la instalación de demostración.
- Operación de la instalación y estudio económico.

Los objetivos de la primera fase, que integran el pre sente estudio son fundamentalmente tres:

- Inventario de los residuos agrícolas disponibles en - el área de Puente Genil.
- Estudio del sistema de homogeneización y utilización más apropiado para los residuos.
- Estudio económico.

3.- METODOLOGIA

3.1.- METODOLOGIA DEL INVENTARIO DE RESIDUOS AGRICOLAS

Se ha consultado la bibliografía disponible sobre la realización de inventarios de residuos agrícolas en España y se ha elaborado un plan de trabajo con el fin de analizar con detalle todos los sectores productores de residuos agrícolas de naturaleza leñosa. En la práctica y durante el transcurso de los trabajos de campo se va rectificando dicho plan y se va adaptando a las características peculiares de la zona en estudio.

En el presente inventario se pretende conocer la cantidad y propiedades térmicas de los residuos de procedencia agrícola leñosa, cuya utilización como fuente energética, supone una ligera revalorización del producto así como una mejora ecológica y social.

3.1.1.- Límites de la zona de estudio

Se estudian los residuos generados en los términos municipales que integran un área hipotéticamente circular, con centro en Puente Genil y radio aproximado a los 30 Km. Este criterio no es rígido y los límites de la zona de estudio sufren alteraciones en función de la importancia del Término Municipal, de su red de comunicaciones o de la importancia de los residuos. Así, el perímetro de la zona en estudio, se encuentra del núcleo a distancias variables entre los 25 y 45 Km.

La zona de estudio encuadrada dentro de las provincias de Córdoba, Málaga y Sevilla, está integrada por términos municipales completos, los cuales constituyen la unidad mínima de estudio.

3.1.2.- Residuos Agrícolas

a) Selección de cultivos

La búsqueda de residuos agrícolas para incineración en la zona de estudio, conduce a pensar sólo en los residuos de naturaleza leñosa que se pueden producir en las faenas anuales de poda de olivos y vid.

b) Coeficientes generadores de residuos (Tm de residuo/ha)

Una vez localizadas las áreas agrícolas de explotaciones del olivo y vid, se realizaron unas encuestas con el fin de conocer las circunstancias de producción de residuos. Se elaboraron las encuestas y se determinaron:

- a) Coeficiente generación de residuos en la poda.
- b) Costos de recogida y transportes de los diferentes residuos.
- c) Posibilidad de gestión.

c) Estudio económico

En la mayoría de los casos, en las encuestas se han estimado los costos según apreciaciones personales del encuestado, correlacionándolo con otros productos comerciales, dado que existe pocos precedentes de comercialización y manejo de residuos. Con frecuencia los residuos no tienen ningún valor, pero

se ignora el cambio de cotización que puedan experimentar como consecuencia de su demanda.

Para un mejor análisis de los costos se han considerado tres aspectos: costos de adquisición, de recogida y de transporte.

Los costos de adquisición se refieren al valor que poseen en la actualidad, en circunstancias normales y en la época de su producción.

Los costos de recogida se calculan con los medios humanos y mecánicos disponibles en cada zona en la época de producción.

Los costos de transportes se calculan orientados por la semejanza con el transporte de productos forestales. Dada la variación de precios y la complejidad de la mercancía, los precios se han estimado según trabajos similares realizados en la región.

En el presente estudio económico no se han considerado los beneficios indirectos que reportan la eliminación de los residuos, como pueden ser la reducción de plagas en los sectores agrícolas y forestal, la disminución del riesgo de incendios y la eliminación de vertidos no controlados. Todos estos beneficios repercutirían favorablemente en cada uno de las zonas analizadas, no sólo desde el punto de vista económico y de producción, sino también, de sanidad y mejora del medio ambiente.

d) Recogida de muestras

En el presente estudio se ha realizado la recogida de - datos con el fin de conocer las características térmicas de al gunos residuos. Se procederá, a recoger muestras de residuos y a su posterior análisis en el laboratorio.

4.- ESTUDIO DE VIABILIDAD TECNICO-ECONOMICO
DE LOS RESIDUOS DE ORIGEN AGRICOLA

4.1.- INVENTARIO DE RESIDUOS AGRICOLAS

Los residuos disponibles de origen agrícola producidos en la poda de los cultivos de olivar y vid dentro de la zona de estudio, integran una cantidad de 146.046 a 171.396 t/año, compuestos por 102.364 - 118.142 t/año, pertenecientes al cultivo de olivar y 43.682 t/año al cultivo de la vid.

El elevado poder calorífico, la seguridad de la producción anual y el problema que presenta su eliminación, hacen de éstos una cuestión de interés.

En las tablas 1 y 2, se detallan la cantidad (t/año) de residuos potenciales y disponibles tanto del olivo como de la vid, generados por término municipal.

4.1.1.- Areas generadoras y situación geográfica

En este estudio se considera residuos agrícolas, los procedentes de la poda de olivar y vid. Las áreas generadoras de estos residuos están situadas en tres provincias: Córdoba, Sevilla y Málaga.

- Provincia de Córdoba:

Campaña Penibética: Situada al Sur de la provincia encierra olivares de más edad, presenta una considerable densidad de olivar con respecto al resto. Hay que destacar que en esta - comarca se encuentra igualmente la mayor parte de las plantaciones de viñedo, repartidas principalmente en cinco municipios,

Lucena, Moriles, Montilla, Montemayor y Aguilar. Esto hace que se considere a esta comarca la más interesante en relación a la producción de residuos.

Nevadillo Campiña: Colindante con la provincia de Jaén, son olivares relativamente jóvenes y presenta una densidad de plantaciones de olivo y vid, aceptables, localizadas principalmente entre los municipios de Baena y Luque.

- Provincia de Sevilla:

Campiña: Ocupa una extensa zona que se extiende por toda la parte central de la provincia, desde el Norte al Sudeste. La agricultura de esta comarca es la más rica de la provincia - ocupando un papel importante el cultivo del olivar.

Comarca Estepa: Ocupa el rincón Sudeste de la provincia. El aprovechamiento agrícola fundamental lo constituye el cultivo de olivar, siendo una continuación de las comarcas olivareras de la provincia de Córdoba. Como núcleos importantes de la comarca en cuanto a la densidad de olivares, se encuentran en Estepa, Loza de Estepa, Casariche, La Roda de Andalucía.

- Provincia de Málaga:

Comarca Norte: Ocupa una zona que se extiende por toda la parte Norte de la provincia, limitando con la provincia de Córdoba y Sevilla, respectivamente, siendo los núcleos más importantes: Alameda, Fuente de Piedra, Humilladero, Sierra de Yeguas.

4.1.2.- Producción de residuos

La poda anual genera una cantidad considerable de residuos. Según datos recogidos en la zona de estudio, se puede esperar una producción media de residuos de poda en olivar entre 0,8 - 1 t/ha y además 0,5 t/ha ramón, siendo de 3 - 3,5 t/ha en el caso de la vid.

En la poda del olivo, localmente se denomina ramón la fracción de ramas y hojas de diámetro inferior a 3 cm y aleña a las ramas de diámetro superior.

Estos datos se han obtenido mediante encuestas "in situ" a organismos y personas relacionadas de una u otra forma con la problemática del sector.

Así se realizaron encuestas a distintas sociedades, Cooperativas olivareras y vitivinícolas, Agencias Locales de Extensión Agraria y agricultores de las diferentes comarcas en estudio.

Los datos obtenidos por estas encuestas se centran en dos campos fundamentales.

a) Extensión de cultivo, tipo de residuos, producción y utilización.

- n° ha/término municipal
- t/ha/año de residuo generado
- % de utilización.

b) Coste actual de recogida, eliminación y coste posible de recogida, manipulación y transporte.

Se adjuntan cuadros núms. 1 y 2 donde se relacionan por Términos Municipales el volumen de residuos generado, potencialmente y disponibles.

TABLA Nº 1

MUNICIPIO	RESIDUOS POTENCIALES					
	CULTIVO OLIVAR			CULTIVO VIÑEDO		Total Tm/año Residuos
	Superficie ha olivar	Leña Tm/año	Ramón Tm/año	Superficie ha viñedo	Sarmiento Tm/año	
Aguadulce	475	380- 475	238	-	-	618- 713
Aguilar	9.800	7.840- 9.800	4.900	3.876	11.628-13.566	24.368-28.306
Alameda	4.102	3.281- 4.102	2.051	217	651- 803	5.983- 6.956
Badolatosa	2.900	2.320- 2.900	1.450	56	168- 207	3.938- 4.557
Benamejé	2.600	2.080- 2.600	1.300	164	492- 607	3.872- 4.507
Casariche	3.700	2.960- 3.700	1.850	40	120- 148	4.930- 5.698
Estepas	9.700	7.760- 9.700	4.850	17	51- 63	12.661-14.613
Fuente de Piedra	3.000	2.400- 3.000	1.500	186	558- 688	4.458- 5.188
Gilena	1.900	1.520- 1.900	950	-	-	2.470- 2.850
Herrera	2.000	1.760- 2.000	1.000	107	321- 396	3.181- 3.696
Humilladero	1.605	1.284- 1.605	802	30	90- 111	2.176- 2.518
Lora de Estepa	925	740- 925	462	8	24- 29	1.226- 1.416
Lucena	24.000	19.200-24.000	12.000	2.237	6.711- 8.277	37.911-44.277
Marinadelas	1.000	800- 1.000	500	-	-	1.300- 1.500
Montalban	1.500	1.200- 1.500	750	250	750- 925	2.700- 3.175
Montilla	5.500	4.400- 5.500	2.750	7.580	22.740-28.046	29.890-36.296
Moriles	1.000	800- 1.000	500	706	2.118- 2.612	3.418- 4.112
Monturque	1.740	1.392- 1.740	870	808	2.424- 2.989	4.686- 5.599
Osuna	2.000	1.600- 2.000	1.000	-	-	2.600- 3.000
Pedraera, La	2.900	2.320- 2.900	1.450	-	-	3.770- 4.350
Puente Genil	11.000	8.800-11.000	5.500	790	2.370- 2.923	16.670-19.423
Rambla, La	4.500	3.600- 4.500	2.250	786	2.358- 2.908	8.208- 9.658
Roda de Andalucía, La	4.700	3.760- 4.700	2.350	-	-	6.110- 7.050
Rubio, El	750	600- 750	375	-	-	975- 1.125
Santaella	6.000	4.800- 6.000	3.000	307	921- 1.136	8.721-10.136
Sierra de Yeguas	2.994	2.395- 2.994	1.497	37	111- 137	4.003- 4.628
T O T A L E S	112.491	89.992-112.531	56.245	18.202	54.606-66.571	200843-235.347

TABLA Nº 2

RESIDUOS DISPONIBLES							
MUNICIPIO	CULTIVO OLIVAR				CULTIVO VIÑEDO		TOTAL RESIDUOS
	Superficie ha olivar	Leña Tm/año	Ramón Tm/año	Total Leña + Ramón	Superficie ha viñedo	Sarmiento Tm/año	
Aguadulce	475	266- 333	166	432- 499	-	-	432- 499
Aguilar	9.800	5.488- 6.888	3.430	8.918-10.318	3.876	9.302-10.853	18.220-21.171
Alameda	4.102	2.297- 2.871	1.436	3.733- 4.307	217	521- 642	4.254- 4.949
Badolatosa	2.900	1.624- 2.030	1.015	2.639- 3.045	56	134- 166	2.773- 3.211
Benamejí	2.600	1.456- 1.820	910	2.366- 2.730	164	393- 485	2.759- 3.215
Casariche	3.700	2.072- 2.590	1.295	3.367- 3.885	40	96- 118	3.463- 4.003
Estepas	9.700	5.432- 6.790	3.395	8.827-10.185	17	41- 50	8.868-10.235
Fuente de Piedra	3.000	1.680- 2.100	1.050	2.730- 3.150	186	-	1.729- 1.995
Gilena	1.900	1.064- 1.330	665	1.729- 1.995	-	-	1.729- 1.995
Herrera	2.000	1.232- 1.540	770	2.002- 2.310	107	257- 317	2.259- 2.627
Humilladero	1.605	899- 1.124	561	1.460- 1.685	30	72- 89	1.532- 1.774
Lora de Estepa	925	518- 648	323	841- 971	8	19- 23	860- 994
Lucena	24.000	13.440-16.800	8.400	21.840-25.200	2.237	5.368- 6.621	27.208-31.821
Marinadelas	1.000	560- 700	350	910- 1.050	-	-	910- 1.050
Montalban	1.500	840- 1.050	525	1.365- 1.575	250	600- 740	1.965- 2.315
Montilla	5.500	3.080- 3.850	1.925	5.005- 5.775	7.580	18.192-22.437	23.197-28.212
Moriles	1.000	560- 700	350	910- 1.050	706	1.694- 2.089	2.604- 3.139
Monturque	1.740	974- 1.218	609	1.583- 1.827	808	1.939- 2.391	3.522- 4.218
Osuna	2.000	1.120- 1.400	700	1.820- 2.100	-	-	1.820- 2.100
Pedraera, La	2.900	1.624- 2.030	1.015	2.639- 3.045	-	-	2.639- 3.045
Puente Genil	11.000	6.160- 7.700	3.850	10.010-11.550	790	1.896- 2.338	11.906-13.888
Rambla, La	4.500	2.520- 3.150	1.575	4.095- 4.725	786	1.886- 2.326	5.981- 7.051
Roda de Andalucía, La	4.700	2.632- 3.290	1.645	4.277- 4.935	-	-	4.277- 4.935
Rubio, El	750	420- 525	263	683- 788	-	-	683- 788
Santaella	6.000	3.360- 4.200	2.100	5.460- 6.300	307	737- 909	6.197- 7.209
Sierra de Yeguas	2.994	1.676- 2.095	1.047	2.723- 3.142	37	89- 110	2.812- 3.252
TOTALES	112.491	62.994-78.772	39.370	102.364-118.142	18.202	43.682-53.254	146.046-171.396

4.1.3.- Estudio económico

Para la realización de éste estudio se han considerado dos tipos de factores incidentes en el coste de retirada de los residuos.

- a) Costes de recogida y amontonamiento
- b) Costes de transporte

La heterogeneidad en tamaño y características físicas de los residuos procedentes del olivar y de la vid, hace que exista una diferencia sustancial en sus costes de retirada, por lo cual se expone el siguiente estudio económico, por tipos de residuos.

- OLIVAR

a) Costes de recogida, amontonamiento y quema

Leña : 1.000 ptas/ha lo que supone 1 ptas/kg
Ramón : 700-1.000 ptas/ha lo que supone 1,4-2 ptas/kg

b) Costes de transporte

Leña : 0,5 - 1 ptas/kg
Ramón : 1,5 - 2 ptas/kg

- VID

a) Costes de recogida, amontonamiento y quema

3.200 - 3.700 ptas/ha lo que supone 1 - 1,20 ptas/kg

b) Coste de transporte

1,25 ptas/kg

- Costes totales

En la actualidad el agricultor realiza la corta y separación en el campo, del ramón y la leña para lo cual los costos - totales implicaría solamente los costos de transporte. Si se retira la poda del olivar el agricultor obtendría el beneficio de evitar los gastos de quema.

Los costes totales actuales serán:

OLIVO: Leña : 0,50 - 1 ptas/kg
Ramón: 1,5 - 2 ptas/kg

VID: 1,25 ptas/kg

- Costes previsibles

Tradicionalmente, cuando la leña fué fuente combustible era corriente que el costo de la leña pagara los de la poda, - así se pueden estimar en un futuro los siguientes costes:

OLIVO: Leña : 1,5 - 2 ptas/kg
Ramón: 2,9 - 4 ptas/kg

VID: 2,25 - 2,45 ptas/kg

5.- RESIDUOS DISPONIBLES

5.1.- UTILIZACION ACTUAL DE LOS RESIDUOS

Los residuos procedentes de la poda del olivo y vid en su mayor parte no posee una utilización, sin embargo en algunos casos y en determinadas zonas existe un ligero % de aprovechamiento.

1) OLIVAR: La utilización de los diferentes tipos de residuos - generados por este cultivo está en función de las características físicas de éstos, por lo que es necesario hacer un tratamiento por separado.

a) Leña: Actualmente la utilización de estos residuos se reduce a la incineración para calefacción individual o en diferentes procesos industriales (cementeras, cerámicas, etc.), no llegando a superar el 20% de total generado.

b) Ramón: Normalmente se utilizó en alimentación de ganado entre un 10-20% dependiendo de la zona.

2) LA VID: La utilización actual de estos residuos es al igual que con la leña de olivar la incineración como fuente de calefacción individual ó como combustible en determinadas industrias siendo su grado de utilización del orden del 15%.

5.2.- RESIDUOS DISPONIBLES

Según el plano adjunto se distribuyen los residuos disponibles generados en los municipios existentes en la zona del estudio distribuyéndolos por intervalos de 1 a 30.000 tm/año.

Se consideran residuos disponibles a los existentes una vez consideradas las utilizaciones actuales, así como aquellos factores que imposibilitan de una forma u otra la recogida de los mismos.

Con respecto a la utilización actual en el punto anterior se consideró mediante encuestas directas una media del 20% para el olivar y del 15% para la vid.

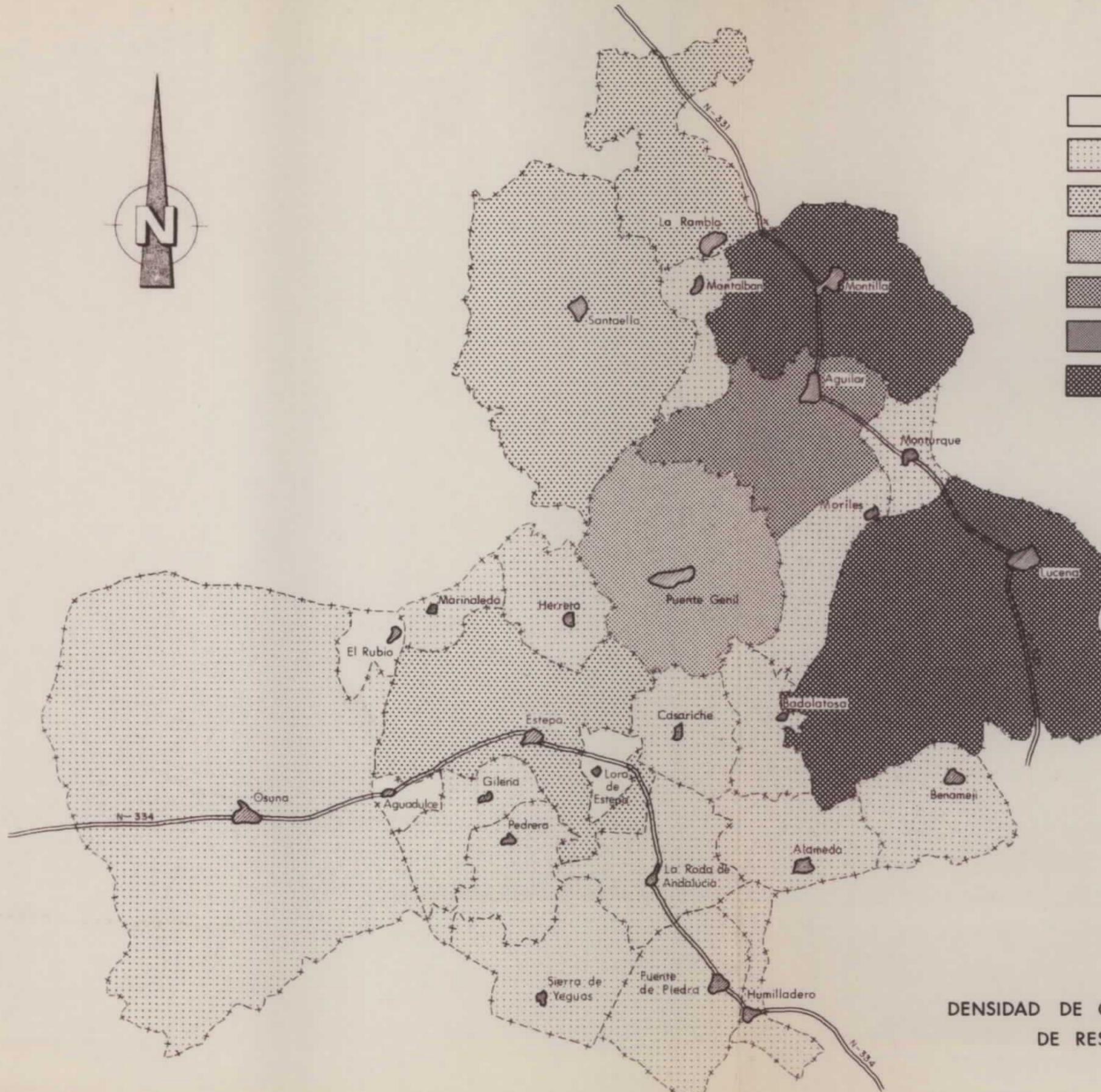
Otro factor a tener en cuenta es la topografía de la zona que en nuestro caso se considera 10% de la superficie total del cultivo de olivo y un 5% para la vid.

Estos dos factores hacen que los residuos disponibles sean un 70% de los totales inventariados para el olivar y un 80% para la vid.

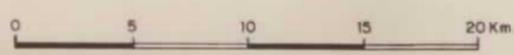


LEYENDA

	1 - 1.000 tm/año
	1.001 - 5.000 tm/año
	5.001 - 10.000 tm/año
	10.001 - 15.000 tm/año
	15.001 - 20.000 tm/año
	20.001 - 25.000 tm/año
	25.001 - 30.000 tm/año



DENSIDAD DE GENERACION POR MUNICIPIOS DE RESIDUOS AGRICOLAS



6.- CARACTERISTICAS FISICAS DE LOS RESIDUOS

Uno de los factores primordiales para la utilización de los residuos agrícolas es el conocimiento de sus características físicas.

Para ello se han recogido muestras y se han analizado en el laboratorio.

Determinaciones:

- Densidad
- Poder calorífico
- % Humedad.

	<u>Densidad</u>	<u>% Humedad</u>	<u>P.C.S.(kcal)kg</u>
LEÑA OLIVO	0,82	20	4.483
RAMON (1)	0,71	20	3.446
RAMON (2)	0,81	20,70	3.383
SARMIENTO	0,68	44,70	2.044

7.- CONTRIBUCION A LAS NECESIDADES ENERGETICAS

El consumo aproximado de fuel-oil en el año pasado en las diferentes cerámicas que integran el grupo asociado son:

- Cerámica La Portanense S.A.	—	1.000 t fuel-oil año.	
- " San Lorenzo S.A.	—	5.000	"
- " El Genil	—	1.500	"
- " Los Remedios	—	1.500	"
- Ladrillera Las Palomas S.A.	—	<u>1.500</u>	"
		10.500	"

Por otra parte el consumo de orujillo como combustible fué de 7.000 t/año, entre todas las cerámicas pertenecientes al grupo asociado.

La cantidad de calorías/año consumidas asciende a:

Fuel-oil: 1.071×10^8 Kcal
Orujillo: 245×10^8 Kcal

Estas necesidades energéticas dimensionan la cantidad de residuos leñosos necesarios para cubrirlas, teniendo en cuenta el poder calorífico medio de los mismos.

P.C.I. real de los residuos

Leña: $4.400 \text{ kcal/kg} \times 0,8 = 3.520 \text{ kcal/kg}$
Ramón: $3.300 \text{ kcal/kg} \times 0,8 = 2.640 \text{ kcal/kg}$
Sarmiento: $2.000 \text{ kcal/kg} \times 0,8 = 1.600 \text{ kcal/kg}$

- 0,8 factor de reducción calorífica

El poder calorífico medio de los residuos es de 2.708 - kcal/kg, este dato se ha obtenido mediante la expresión:

$$\frac{A.a + B.b + C.e}{D} = d$$

- A, B, C, :t/año de los residuos disponibles de leña, ramón y sarmiento respectivamente.

- a, b, c, :P.C.I. reales de los residuos disponibles de leña, ramón y sarmiento.

- d: poder calorífico inferior medio.

Equivalencia Fuel-oil residuo:

$$E: \frac{\text{P.C.I.fuel}}{\text{P.C.I.medio}} : \underline{3,76}$$

Es decir 1 kg de fuel-oil es susceptible sustitución por 3,76 kg de residuos leñosos.

De esta forma según el consumo de fuel-oil y orujillo se puede determinar la cantidad necesaria de residuos leñosos a sustituir para alcanzar la misma potencia calorífica.

Consumo fuel-oil: 10.500 t/año

Consumo orujillo: 7.000 t/año < > 2.405 t/año fuel-oil

Total : 12.905 t/año fuel-oil.

Necesidad consumo residuos:

$$12.905 \times 3,76 = \underline{48.523 \text{ t/año}}$$

Esta cantidad indica que para cubrir las necesidades energéticas actuales en las cerámicas pertenecientes al grupo - asociado son necesarias 48.523 t/año.

Ahora bien, esta cantidad de residuos supone un 33% del total inventariado. Esto hace pensar en la posibilidad de una selección del residuo atendiendo a su mayor grado de homogeneidad y sobre todo a considerar aquel residuo cuyo poder calorífico inferior sea mayor.

La selección del residuo supone una serie de ventajas - económicas, ya que por una parte al presentar una mayor homogeneidad, el tratamiento queda simplificado con lo que el rendimiento sería mayor. Por otra parte un mayor P.C.I., supone un menor volumen de residuo necesario para cubrir las necesidades energéticas anteriormente descritas.

Atendiendo a estas consideraciones vemos que el residuo mas indicado es la leña procedente de la poda del olivar, que presenta características apropiadas y cantidades suficientes para cubrir las necesidades de este estudio.

En la tabla (3) se relaciona los municipios y cantidades de residuos de leña procedentes de la poda del olivar, que son capaces de cubrir las necesidades energéticas.

La cantidad de leña necesaria para cubrir dichas necesidades son:

- P.C.I. leña : 3.520 kcal/kg
- Equivalencia fuel-oil/residuo: 2,89 es decir 2,89 kg de residuo sustituyen a 1 Kg de fuel-oil
- Necesidad consumo residuo (leña): 37.295 t/año

TABLA 3

Residuos disponibles. Cultivo olivar-leña

MUNICIPIO	nº ha olivar	Tm/año leña	Total Residuos
Aguilar	9.800	5.488 – 6.860	5.488 – 6.860
Badolatosa	2.900	1.624 – 2.030	1.624 – 2.030
Casariche	3.700	2.072 – 2.590	2.072 – 2.590
Estepa	9.700	5.432 – 6.790	5.432 – 6.790
Herrera	2.000	1.232 – 1.400	1.232 – 1.400
Lora de Estepa	925	518 – 648	518 – 648
Lucena	24.000	13.440 – 16.800	13.440 – 16.800
Moriles	1.000	560 – 700	560 – 700
Puente Genil	11.000	6.160 – 7.700	6.160 – 7.700
Alameda	4.102	2.296 – 2.871	2.296 – 2.871
Marinadela	1.000	560 – 700	560 – 700
Monturque	1.740	974 – 1.218	974 – 1.218
Santaella	6.000	3.360 – 4.200	3.360 – 4.200
Roda de Andalucía, La	4.700	2.632 – 3.290	2.632 – 3.290
Montilla	5.500	3.080 – 3.850	3.080 – 3.850
Fuente de Piedra	3.000	1.680 – 2.100	1.680 – 2.100
T O T A L E S	91.067	51.108 – 63.747	51.108 – 63.747

8.- RESUMEN Y CONCLUSIONES DEL INVENTARIO

Una vez realizado el inventario dentro de la zona de estudio es necesario conocer las necesidades de consumo así como - las características físicas, que deben reunir los residuos para su perfecta utilización.

Se realizaron las consultas pertinentes para conocer con detalle la problemática que supone el aprovechamiento de los re-
siduos mediante incineración en hornos de cerámicas.

Una vez analizados los resultados se llegó a las siguientes conclusiones:

- Se dimensionará una planta cuya capacidad de tratamiento sea de 50.000 t/año. Si existe la posibilidad de -
llegar a 150.000 t/año, capacidad máxima de residuos -
disponibles según el inventario realizado.
- Dadas las características que debe reunir la cocción de los ladrillos, es necesario un tamaño de astilla entre 15-20 mm. Para ello se elegirá una máquina astilladora que responda a la capacidad de tratamiento anteriormente descrita, así como el tamaño de la astilla.
- En una primera fase se seleccionará el tipo de residuo que reúna las condiciones más idóneas para el consumo en hornos de cerámica.

A la vista de las características térmicas y físicas, la leña de olivo es el residuo más indicado para su -
utilización.

- Por razones fitosanitarias el tratamiento de las -
50.000 t/año de leña de olivo, se cubrirá en 7 meses,
que comprenden desde Noviembre a Mayo, inclusive. A
partir de esta fecha, el almacenamiento de leña sin
astillar puede causar plagas, muy nocivas para las
plantaciones de olivos, como son el "barrenillo" o -
"palomilla".

PARTE II

ESTUDIO TECNICO-ECONOMICO

INDICE - PARTE II

	<u>Págs.</u>
1.- ESTUDIO TECNICO DE LA INSTALACION	1
1.1.- Antecedentes	1
2.- DESCRIPCION DE LA PLANTA '	4
2.1.- Datos básicos	4
2.2.- Ubicación	4
2.3.- Almacenamiento de leña	5
3.- DESCRIPCION DEL PROCESO	6
4.- DESCRIPCION DE LA MAQUINARIA	7
4.1.- Equipo de parque	7
4.2.- Equipo principal	8
5.- OBRA CIVIL	13
5.1.- Movimiento de tierras	13
5.2.- Carreteras	13
5.3.- Zona hormigonada	14
6.- INSTALACION ELECTRICA	15
6.1.- Alimentación general A.T.	15
6.2.- Subestación	15
6.3.- Alimentación general B.T.	16
6.4.- Centro control motores	16
6.5.- Distribución de fuerza	16
6.6.- Instalación alumbrado	17
6.7.- Red de tierras	17
6.8.- Pararrayos	17
7.- OFICINAS	19
8.- ABASTECIMIENTO AGUA	20
8.1.- Captación agua	20
8.2.- Red de servicios	20
8.3.- Red de incendios	21
9.- INVERSIONES	22
10.- ESTUDIO DE RENTABILIDAD	23
11.- CONCLUSIONES	27
12.- RESUMEN	35
13.- PLANOS	39

1.- ESTUDIO TECNICO DE LA INSTALACION

1.1.- ANTECEDENTES

Ante la incesante escalada de precios de los productos petrolíferos y la escasez de los mismos, el presente estudio tiene por objeto el aprovechamiento de la madera procedente de la poda de olivos, en un radio de acción de 30-35 Km. en la zona de Puente Genil, mediante su transformación en astillas de tamaño adecuado para utilizarlas como energía sustitutiva del fuel, en aquellas industrias que requieren un importante aporte calorífico.

Tal es el caso de las cerámicas, cementeras y derivados del trigo ubicadas en dicha zona.

Las astillas de madera de olivo tienen un poder calorífico de unas 3.600 Kcal/Kg, lo que supone unos 3 Kg. de astillas por Kg. de fuel.

El abastecimiento de materia prima está plenamente garantizado, dada la enorme masa de olivar existente en las zonas Sur de Córdoba y Sur-Este de Sevilla, que comprenden una extensión de 160.000 Ha.

El Estudio Técnico de la instalación está apoyado en el Estudio de Investigación realizado previamente para conocer el potencial de residuos existentes en la zona y sus características físicas, así como en las visitas y contactos mantenidos - con fabricantes de maquinaria é instalaciones similares, a fin de determinar el tipo de máquina más adecuado a nuestras necesidades y fijar la granulometría más aceptable para su consumo en los hornos cerámicos.

Como consecuencia de ello se visitaron instalaciones de astillado en Alcalá la Real (Jaén) y cerámicas en Charilla y Bailén que consumen astillas, así como en Aguilar de la Frontera. También se visitaron las fábricas de Tablero Aglomerado de:

- TAFISA, en Pontevedra
- UNEMSA, en Carballo (La Coruña)

Las máquinas instaladas en estas plantas son astilladoras de tambor "PALLMANN".

En UNEMSA, dado que la instalación existente lo permitía, se realizaron unas pruebas de astillado con leña de olivo que se envió directamente desde Puente Genil, retornándose la muestra para su prueba en los hornos.

Posteriormente se visitaron instalaciones semejantes en Alemania Federal, en las que había instaladas astilladoras de tambor "MAIER", observando al mismo tiempo las instalaciones - de alimentación, de capital importancia para conseguir las producciones y rendimientos previstos.

Aunque en esencia las máquinas PALLMANN y MAIER no difieren prácticamente en su construcción, hay gran diferencia -

tanto en capacidad de producción como en precio a favor de las MAIER, lo que motivó la visita a las instalaciones alemanas.

Para el resto de los equipos é instalaciones se mantuvieron contactos y se recibieron ofertas de las siguientes firmas:

- POCLAIN HISPANIA, S.A.
- FINANZAUTO
- PIBERTRONIC, S.A.
- IPROSA
- ALMESA
- PARSI
- CONSTRUCCIONES Y CONTRATAS, ETC.

En base a las ofertas recibidas, se han realizado diversas hipótesis de costos de inversión, que se relacionan en el capítulo 9 de este estudio.

2.- DESCRIPCION DE LA PLANTA

2.1.- DATOS BASICOS

Para el dimensionado de la Planta se parte de una capacidad de producción de astillas de 50.000 t, durante seis meses , tiempo que se estima dure la poda.

En principio no se prevee una mayor capacidad de marcha de la Planta, hasta tanto no se solucione eficazmente la extinción del "barrenillo" que se produce en la leña cuando lleva algún tiempo almacenada. Plaga que es muy perjudicial para el olivar.

2.2.- UBICACION

La Planta será ubicada en los terrenos adquiridos por PALSERRISA en el término municipal de Puente Genil en el Km. 11,600 de la carretera comarcal 338 al empalme a la general Sevilla-Málaga-Granada.

La superficie adquirida es de 48.487 m², tiene forma - aproximadamente rectangular siendo uno de los lados del rectángulo de 265 m, colindante con la mencionada carretera.

El perímetro total de los terrenos, de unos 933 m de longitud, se cerrará por medio de una valla provista de una puerta de 4 m de ancho con entrada desde la carretera.

En la entrada a la planta se instalará una báscula electrónica con puente de 12 x 3 m para el pesado de camiones.

2.3.- ALMACENAMIENTO DE LEÑA

Partiendo de la capacidad de producción de la Planta de 50.000 t durante seis meses (8.333 t/mes) se prevee un almacenamiento máximo de leña de 11.668 t.

La secuencia de poda, producción y almacenamiento puede observarse en el cuadro siguiente.

Meses	Poda		Producción t/mes	Almacenamie. t.
	%	t		
Octubre	5	2.500	-	2.500
Noviembre	15	7.500	8.333	1.667
Diciembre	20	10.000	8.333	3.334
Enero	25	12.500	8.333	7.501
Febrero	25	12.500	8.333	11.668
Marzo	10	5.000	8.333	8.335
Abril	-	-	8.335	-

Para este almacenamiento máximo se prevee según plano , un espacio útil cuadrado de 9.300 m² con una altura de pila de unos 3,13 m, dotado con sus correspondientes vías de acceso para el paso de vehículos y red de incendios que permitan aislar las pilas en caso necesario.

3.- DESCRIPCION DEL PROCESO

La leña procedente del campo se apilará siempre que haya espacio libre, en la zona próxima al tablero de alimentación de la máquina astilladora por medio de una pala POCLAIN TV-45 provista de pinzas. En caso contrario se apilará en el parque desde donde se llevará posteriormente hacia la máquina con una pala provista de horquilla.

La pala POCLAIN colocará la leña en el tablero que alimentará regularmente la cinta de entrada de la máquina astilladora.

La máquina astilladora está provista de unos rodillos dentados para la introducción de la madera hacia el tambor de cuchillas que efectúa el astillado.

La salida de astillas se realiza a través del tamiz por la parte inferior de la máquina, siendo recogidas por un transportador que vierte el producto en la tolva de una cinta giratoria que va formando el parque de almacenamiento constituido por un montón cónico, en un radio de giro de la cinta de unos 240°. Este almacenamiento equivale a unos 4 días de producción.

De este montón se cargan los camiones mediante una pala provista de cucharón de 2,5 m³ de capacidad.

4.- DESCRIPCION DE LA MAQUINARIA

4.1.- EQUIPOS DE PARQUE

a) 1 Pala POCLAIN modelo TV-45 equipada con:

- Motor diesel, 4 cilindros 78 CV SAE a 2.000 r.p.m.
- Juego de 6 ruedas PR-8
- Distribuidores opción standard
- Gato de pluma 60 x 88, C.1025 con rótula
- Contrapeso de torreta 1.150 Kg.
- Pluma de 3,90 m, Gato de balancín C.610
- Balancín acodado 1,70 m
- Gato de pluma 70 x 105, C.1025
- Distribuidor orientación hidráulica
- Pinzas de madera de 0,50 m

b) 2 Palas cargadoras de ruedas articuladas para el movimiento de leña y carga de astillas. Se han previsto tres variantes:

1ª Variante

Palas de ruedas articuladas, marca CATERPILLAR, modelo 950 accionadas por motor diesel de (97 KW) 130 HP a 2.150 r.p.m. y neumáticos medida 20,50 x 25 (16 lonas), una equipada con cucharón de 2,30 m³ de capaci

dad y otra con tablero portahorquilla con horquilla - de 1,22 m de longitud.

2ª Variante

Palas cargadoras articuladas marca CALSA tipo 730 , accionadas por motor diesel de (60 KW) 81 HP a 2.250 r.p.m.; una equipada con cucharón de 2 m³ de capacidad y otra con tablero portahorquilla con horquilla.

3ª Variante

Palas cargadoras articuladas marca CALSA tipo 740, accionadas por motor diesel de (78 KW) 104 HP a 2.400 r.p.m.; una equipada con cucharón de 2,5 m³ de capacidad y otra con tablero portahorquilla con horquilla.

4.2.- EQUIPO PRINCIPAL

- a) Máquina astilladora de tambor, preparada para una longitud de astilla de aproximadamente 15 mm, equipada con canal vibrante de alimentación de unos 7 m de longitud, rodillos de introducción con su accionamiento y tamiz de salida de astillas.

Debido a la capacidad de producción de las máquinas , se han previsto dos variantes:

1ª Variante

Instalación de dos máquinas PALLMAN modelo PHT.270 x 1000 x 7 de las siguientes características:

- Altura de la boca de entrada	270 mm
- Anchura de la boca de entrada	1000 mm
- Diámetro del rotor	1000 mm
- Número de cuchillas del rotor	3
- Potencia motor principal	160 KW
- Rodillos de introducción	3 superiores 3 inferiores
- Capacidad de producción al 10% de la sección de entrada	40 estéreos/h 10 t/h

2ª Variante

Instalación de una máquina MAIER tipo HRL. 120/350 x 650 de las siguientes características:

- Altura de la boca de entrada	350 mm
- Anchura de la boca de entrada	650 mm
- Diámetro del rotor	1200 mm
- Número de cuchillas del rotor	4
- Potencia motor principal	250 KW
- Rodillos de introducción	6
- Capacidad de producción al 10% de - la sección de entrada	25 t/hora

b) Transportador de salida

1 Cinta transportadora, situada debajo de la máquina astilladora, de longitud variable, según la alternativa de instalación adoptada, de las características siguientes:

- Material a transportar	Astillas
- Granulometría	0-15 mm
- Densidad	400 Kg/m ³

- Velocidad	1,25 m/seg.
- Capacidad	98 t/h
- Ancho de banda	800 mm
- Distancia entre tambores	50-40-14 m
- Potencia motor	Variable

c) Cinta parque almacenamiento de astillas

1 Cinta giratoria tipo "staker" suspendida de cable ó de estructura de celosía apoyada en el suelo, según la alternativa adoptada de las características siguientes:

- Material a transportar	Astillas
- Granulometría	0-15 mm
- Densidad	400 Kg/m ³
- Velocidad	1,25 m/seg.
- Capacidad	98 t/h
- Ancho de banda	800 mm
- Distancia entre tambores	Variable
- Potencia motor	Variable

d) Báscula electrónica para el pesado de camiones de las características siguientes:

- Capacidad de pesaje	50.000 Kg
- Dimensiones de plataforma	12 x 3 m
- Plataforma de hormigón con puente metálico	
- División mínima	10 Kg
- Precisión	0,5 ‰

Compuesta por los siguientes elementos:

- Puente y plataforma: Formado por varias vigas longitudinales de gran perfil, arriostrada con otras transversales que por sí mismo forma un sólido indeformable capaz de resistir los pesos que se encuentran sobre la báscula.

Esta estructura metálica se rellena con hormigón armado, realizado en obra.

- Células de carga: Debajo del puente se colocan cuatro células de carga de bandas extensométricas, trabajando a compresión, va proporcionando señales eléctricas al visor indicador, de acuerdo a la deformación de sus resistencias que es proporcional a la diferencia de potencial entre la entrada y la salida.

Las características de estas células es la siguiente:

. Capacidad unitaria de pesaje	.....	50.000 Kg
. Fuerza nominal	.....	150 %
. Salida	.....	3 m V. por - voltio aplicado
. Error	.....	0,015% de salida
. Temperatura de trabajo	.....	-10 ^o a + 70 ^o

- Caja de conexión: Instalada en el foso de la báscula tiene por misión recoger la salida de cada una de las células y enviar al visor indicador, una única señal compensada para la transmisión de los pesos.

Esta caja de conexión es estanca y protegida contra el polvo y la humedad.

- Visor indicador digital: Aparato electrónico que tiene la misión de recibir la señal de las células de carga, a las que a su vez alimenta eléctricamente, y transmite a una pantalla de cinco dígitos segmentados de gran visibilidad, los pesos que haya sobre la plataforma. El tamaño de cada dígito es de 24 mm.

Este visor indicador va provisto de pulsadores que realizan las siguientes funciones:

- . Puesta a cero automática
 - . Ajuste de cero automático
 - . Test de verificación de los circuitos analógicos
 - . Orden de impresión
-
- Aparato impresor automático: Recibe del visor indicador las señales de impresión y por medio de una cabeza impresora de agujas, imprime sobre albarán o ticket con copia, los datos siguientes:
- . Peso Tara
 - . Peso Bruto
 - . Peso Neto
 - . Numerador de pesada
 - . Fecha
 - . Hora
 - . Codificación numérica para la matrícula del camión

5.- OBRA CIVIL

Se han estudiado las variantes A' y B', en la que las diferencias esenciales consisten en las superficies hormigonadas en la zona ocupada por la Planta y la longitud de carretera asfaltada de circunvalación, así como de disponer ó no de red de incendios.

5.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS Y EXPLANACION

Dado que el terreno adquirido tiene una ligera pendiente hacia la carretera general, se prevee explanar la zona Norte donde se ubicará la Planta, abriéndose cajas para la conformación de las carreteras y descrestado del terreno en los pasillos destinados al aislamiento de las pilas de madera. Los pasillos entre pilas quedarán en estado natural.

5.2.- CARRETERAS

La sección tipo de carreteras estará constituida por:

- Caja de carretera refinada y compactada al 95% del proctor modificado.
- Una explanada mejorada de arena de miga de 10 cm de espesor compactada al 98% del proctor modificado.
- Una sub-base granular constituida por 25 cm de grava cemento (si el terreno contiene sulfatos o yesos el cemento será del tipo P.350 Y).

- Una base bituminosa constituida por 5 cm de aglomerado asfáltico en caliente tipo III.
- Una caja de rodadura bituminosa constituida por 5 cm - de espesor de aglomerado asfáltico en caliente tipo IV.
- Un riego final de imprimación y de adherencia.
- Los arcenes serán a base de arena de miga y zahorra - compactada con terminación de doble tratamiento superficial.
- Las cunetas serán de tierra refinada y tratada con riego asfáltico impermeable.

5.3.- ZONA HORMIGONADA

La zona hormigonada estará constituida por:

- Refinado y compactado de la caja
- Una sub-base granular de 20 cm de zahorra caliza compactada hasta el 98% del proctor modificado.
- Una base de hormigón en masa tipo H.100 Kg/cm² de 25 cm de espesor con terminación fratasada y conformación de pendientes de drenaje según se indique.

6.- INSTALACION ELECTRICA

La instalación eléctrica para el funcionamiento de la -
Planta comprende:

- Alimentación general en A.T. a 25 KV
- Estación transformadora
- Alimentación general en B.T.
- Centro control de motores
- Distribución de los circuitos de fuerza
- Instalación de alumbrado
- Red de tierra
- Pararrayos

6.1.- ALIMENTACION GENERAL EN A.T.

Se prevee la instalación de una línea aérea a 25 KV de longitud aproximada 300 m desde el entronque de la línea general hasta la entrada a la subestación.

6.2.- SUBESTACION

De tipo interior en la que se ubicarán las celdas necesarias para transformador, interruptor general y aparatos de medida en alta y baja tensión para alumbrado (a definir según normas de la compañía suministradora).

La potencia a instalar será de 1000 KVA para proveer la futura ampliación de una nueva máquina astilladora.

Tensión 25 KV/380 V.

6.3.- ALIMENTACION GENERAL EN B.T.

La alimentación al centro de control de motores se hará por conductores tipo VV 0,6/1 KV instalado bajo tubo enterrado.

Se prevee también un cable para neutro, para los circuitos de mando y alumbrado.

6.4.- CENTRO CONTROL DE MOTORES

Los elementos de protección de los equipos estarán en un armario centralizado habiéndose previsto para la salida a cada motor:

- Fusibles
- Contactor
- Relé térmico
- Relé diferencial
- Relés auxiliares
- Accesorios

Las tensiones a utilizar serán:

- Motores 380 V
- Maniobra 220 V
- Señalización .. 24 V

6.5.- DISTRIBUCION DE LOS CIRCUITOS DE FUERZA

El transporte de cables para la alimentación a los moto-

res se hará en bandejas, derivándose desde estas a los receptores con tubo de acero rosca Pg y tubo de acero flexible con cubierta de PVC en su conexión a bornas.

6.6.- INSTALACION DE ALUMBRADO

La iluminación se realizará a 380 V con derivación a equipos a 220 V.

Los equipos de alumbrado se adoptarán de acuerdo a su situación, eligiéndose lámparas fluorescentes VV.CC., VSAP, según altura de equipos, zonas interiores, exteriores, etc.

Las iluminaciones se seleccionarán de forma que se alcance los niveles luminosos indicados en la tabla internacional de alumbrado.

6.7.- RED DE TIERRA

Tanto en los circuitos de fuerza como los de alumbrado, se proveerá un conductor de tierra.

En la alimentación a motores junto con los cables de energía, se añadirá un cuarto conductor para conexión a masa.

En los circuitos de alumbrado se añadirá un conductor que enlace todas las armaduras, cuadros de distribución, etc.

De conformidad con las características del terreno, se instalarán el número de picas necesarias.

6.8.- PARARRAYOS

Para protección contra descargas atmosféricas se instala

rá un pararrayos de tipo radiactivo con dispositivo autolimpiante.

Su alcance será tal que proteja toda la superficie de la instalación.

7.- OFICINAS

En la entrada a la Planta junto a la báscula se instalará una nave de unos 150 m² distribuida de modo que dé cabida a las oficinas, vestuario, comedor, duchas, etc, así como el aparato de pesada de la báscula.

8.- ABASTECIMIENTO DE AGUA

8.1.- CAPTACION DE AGUA

Para dotar a la Planta del agua necesaria para su servicio y red de incendios, se proyecta la perforación de un pozo de unos 30 m de profundidad é instalación de una bomba sumergida.

La capacidad de captación se estima en unos 8 l/seg. por comparación con otros pozos existentes en la zona.

El agua captada se bombeará a un depósito enterrado de unos 60 m³ de capacidad que se ubicará en la parte N. de los terrenos adquiridos, donde se instalarán dos grupos de presión para el abastecimiento de la red de servicios e incendios.

8.2.- RED DE SERVICIOS

Las oficinas, comedor, duchas, vestuarios se abastecerán por un grupo de presión, caudal 12 m³/h altura manométrica 40 m que permita mantener la instalación a una presión entre 2 y 4 - Kg/cm².

La tubería de distribución será de 2" Ø y tendrá una longitud aproximada de 230 m.

8.3.- RED DE INCENDIOS

Estará constituida por una malla de tuberías de 3 y 4", cerrada y cuadriculada de unos 50 m de lado, en cada uno de cuyos vértices se instalará un hidrante con dos ó tres salidas para manguera de 45 mm \varnothing .

La alimentación a esta red se realizará por un grupo de presión, caudal 36 m³/h, altura manométrica 100 m capaz de mantener la línea a una presión de 8 Kg/cm².

9.- INVERSIONES

En el cuadro adjunto se incluyen las inversiones correspondientes a las distintas alternativas estudiadas.

INVERSIONES DE LAS DIFERENTES ALTERNATIVAS

CONCEPTOS	2 Máquinas PALLMANN		2 Máquinas PALLMANN		2 Máquinas PALLMANN		1 Máquina DORSCH		1 Máquina DORSCH
	Obra civil - Alter. A'	Obra civil - Alter. B'	Obra civil - Alter. A'	Obra civil - Alter. B'	Obra civil - Alter. A'	Obra civil - Alter. B'	Obra civil - Alter. A'	Obra civil - Alter. B'	Obra civil - Alter. A'
	Instalación - Alter. A	Instalación - Alter. A	Instalación - Alter. B	Instalación - Alter. B	Instalación - Alter. C	Instalación - Alter. C	Instalación - Alter. A	Instalación - Alter. A	Instalación - Alter. D
<u>Equipos</u>									
Equipo principal	37.741.000	37.741.000	36.108.000	36.108.000	33.337.000	33.337.000	21.734.000	21.734.000	15.566.600
Cuchillas	2 p/mq 918.000	918.000	2 p/mq 918.000	918.000	2 p/mq 918.000	918.000	2 p/mq 459.000	459.000	2 p/mq 459.000
Equipo parques	26.804.000	26.804.000	26.804.000	26.804.000	26.804.000	26.804.000	26.804.000	26.804.000	26.804.000
Báscula	1.563.000	1.563.000	1.563.000	1.563.000	1.563.000	1.563.000	1.563.000	1.563.000	1.563.000
Captación de aguas	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
Red de servicios	410.000	410.000	410.000	410.000	410.000	410.000	410.000	410.000	410.000
Red de incendios	3.500.000	-	3.500.000	-	3.500.000	-	3.500.000	-	3.500.000
Cercado finca	4.250.000	1.000.000	4.250.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
Montaje	15.500.000	14.250.000	14.904.000	13.678.000	13.950.000	12.710.000	9.875.000	8.650.000	7.800.000
TOTAL	91.686.000	83.686.000	89.457.000	81.481.000	82.482.000	77.742.000	66.345.000	61.820.000	58.092.600
<u>Instalación eléctrica</u>									
Línea A.T. 25 kv. long ≈ 300 m	450.000	-	-	-	-	-	450.000	-	-
Subestación 1.000 K.V A	7.400.000	-	-	-	-	-	7.400.000	-	-
Instalación baja y alumbrado	6.200.000	-	-	-	-	-	5.300.000	-	-
TOTAL	14.050.000	14.050.000	14.050.000	14.050.000	14.050.000	14.050.000	13.150.000	13.150.000	13.1150.000
<u>Obra civil</u>									
Movimiento tierras y explanación	1.200.000	1.500.000	1.200.000	1.500.000	1.200.000	1.500.000	1.200.000	1.500.000	1.2200.000
Hormigonado explanada	5.779.000	3.100.000	5.779.000	3.100.000	5.779.000	3.100.000	5.779.000	3.100.000	5.7779.000
Carreteras	14.973.000	8.250.000	14.973.000	8.250.000	14.973.000	8.250.000	14.973.000	8.250.000	14.9973.000
Zanjas para tuberías	1.300.000	299.000	1.300.000	299.000	1.300.000	299.000	1.300.000	299.000	1.3300.000
Depósito de agua	563.200	563.200	563.200	563.200	563.200	563.200	563.200	563.200	5563.200
Fosa para báscula	755.000	755.000	755.000	755.000	755.000	755.000	755.000	755.000	7755.000
Oficina, comedor, etc.	2.250.000	2.250.000	2.250.000	2.250.000	2.250.000	2.250.000	2.250.000	2.250.000	2.2250.000
Edificio máquinas	2.840.000	2.840.000	3.750.000	3.750.000	3.750.000	3.750.000	1.800.000	1.800.000	1.8800.000
TOTAL	29.660.200	19.587.200	30.570.200	20.467.200	30.570.200	20.467.200	28.520.200	18.517.200	28.6620.200
TOTAL PLANTA	135.396.200	117.323.200	134.077.200	115.998.200	127.102.200	112.259.200	108.115.200	93.287.200	99.8862.800
Ingeniería	16.000.000	13.838.800	15.850.000	13.880.000	15.012.000	13.250.000	13.782.000	12.000.000	12.7710.000
TOTAL GENERAL con palas Caterpillar	151.396.200	131.162.000	149.927.200	129.878.200	142.114.200	125.509.200	121.897.200	105.287.200	112.5772.800
TOTAL GENERAL con palas Caisa-730	142.334.360	122.110.160	140.875.360	120.626.360	133.062.360	116.457.360	112.846.360	96.235.360	103.5220.960
TOTAL GENERAL con palas Caisa 740	143.977.320	123.743.120	142.508.320	122.259.320	135.695.320	118.090.320	114.478.320	97.868.320	105.1153.920

10.- ESTUDIO DE RENTABILIDAD

Se consideran costos de inversiones, costos de operación, precio de compra de materia prima y precios de venta a valor - constante en pesetas de 1981.

10.1.- INVERSIONES

- Terrenos	4.500.000	Pts
- Equipos e instalaciones .	110.500.000	"
- Gastos de constitución ...	<u>2.500.000</u>	"
INVERSION TOTAL	117.500.000	Pts

10.2.- CAPITAL CIRCULANTE

Se considera necesario disponer de 40.000.000 Pta para hacer frente a los pagos al contado de las compras de leña durante los tres primeros meses de cada campaña.

10.3.- COSTOS DE OPERACION

Personal:

3 Operadores de pala por turno	6	personas
1 Operador de astilladora por turno ..	2	"
1 Controlador de bascula por turno ...	2	"
1 Administrativo		
1 Gerente		

10 Operarios	a 1.200.000 Pta/año	... 12.000.000 Pta
1 Administrativo	a 1.300.000 Pta/año	... 1.300.000 Pta
1 Gerente	a 2.500.000 Pta/año	... 2.500.000 Pta
Total costos de personal		... <u>15.800.000 Pta</u>

Energía eléctrica

Potencia: 360 Kw

Días de trabajo: 6 meses x 25 días/mes = 150 días

Horas de trabajo: 150 días x 16 h/día = 2.400 horas

Energía consumida: 360 x 2.400 = 864.000 Kwh

Costo de energía : 864.000 x 5 Pta/Kwh = 4.320.000 Pta

Gas-oil

Se consideran 3 palas, trabajando 6 meses/año en 25 días/mes y 16 horas/día, con un consumo de 9 l/hora.

Consumo: 3 palas x 6 meses/año x 25 días/mes x 16 horas/días x
x 9 l./h = 64.800 litros

Precio de gas-oil : 40,50 Pta/l.

Costo de gas-oil : 2.625.000 Pta

Mantenimiento y repuestos

Se ha considerado un costo total anual equivalente al 4% de la inversión total.

Costo: 110.000.000 x 0,04 = 4.400.000 Pta

Seguros

Se considera el costo de una póliza de seguros contra incendios por un importe anual de 300.000 Pta

Resumen de costos de operación

Personal	15.800.000 Pta	
Energía eléctrica	4.320.000 Pta	
Gas-oil	2.625.000 Pta	
Mantenimiento y repuestos	4.400.000 Pta	
Seguros	300.000 Pta	
Total costos operación	27.445.000 Pta	≈ 27,5 M. Pta

10.4.- COSTOS DE MATERIA PRIMA

Se estudian las dos posibilidades de costo de leña puesta en planta a 2 y 2,20 Pta/Kg.

A 2 Pta/Kg costo: 50.000 t x 2.000 Pta/t = 100.000.000 Pta

A 2,20 Pta/Kg costo: 50.000 t x 2.200 Pta/t = 110.000.000 Pta

10.5.- VENTAS

Se considera un precio de venta de 3,5 Pta/Kg de astillas puestas sobre camión en planta.

Valor de las ventas: 50.000 t x 3.500 Pta/t = 175.000.000 Pta

10.6.- FINANCIACION

Se consideran dos posibilidades:

- 1°) La Sociedad Promotora, financia con recursos propios el total de la inversión.
- 2°) La Sociedad Promotora, financia con recursos propios el 50% de la inversión, correspondiente a equipos, terrenos y proyecto (55,75 M Ptas) y el otro 50% es aportado por el PEN (55,75 M Ptas) dentro de las acciones de promoción, gestión y participación y tendrá carácter de exigible devengando un interés del 8% anual y será amortizada en 8 años a partir del final del 3.^{er} año de operación.

Los 6 M Ptas correspondientes a la supervisión del montaje de la Planta, así como los 2,5 M Ptas para el seguimiento técnico económico de la misma durante dos años serán aportados por el PEN a fondo perdido.

10.7.- AMORTIZACION

Para el primer caso en que la Sociedad Promotora financia con recursos propios el total de la inversión, se ha considerado una amortización durante 10 años, a partir del final del primer año de operación, con importes constantes a lo largo del período.

En el segundo caso, disponiendo de financiación por parte del PEN, se ha considerado un período de amortización de 10 años con dos años de carencia.

En ambos casos, se ha supuesto un valor residual cero al final del período de amortización para la totalidad de la inversión.

11.- CONCLUSIONES

Según el estudio técnico realizado, se comprueba la conveniencia de realizar la instalación de producción de 50.000 t/año de astillas en la zona de Puente Genil por las siguientes razones:

- Existencia en la zona de materia prima suficiente para alimentar a la planta, incluso se prevee la posibilidad de ampliar al doble la capacidad de tratamiento.
- Los ceramistas de la zona, han constituido junto con SODIAN una sociedad denominada PALSERRISA para llevar a efecto el aprovechamiento de los residuos estudiados.
- Sustitución de fuel por residuos en un equivalente del orden de 15.000 t/año, de las que 10.500 t son consumidas actualmente por los ceramistas asociados.

Las conclusiones económicas derivadas del estudio son las siguientes:

- Obtención de un combustible eficaz a un costo de 1 Pta/termia.
- Según se desprende de los cuadros de Estudio de Rentabilidad nº I y II, con inversión total a cargo de la Sociedad Promotora, la tasa interna de retorno está comprendida entre 22 y 16%, en función del precio de coste de la leña entre 2 y 2,20 Pta/Kg.

- Los costos totales de ingeniería, evaluados en 12,7 M Pts según el cuadro de inversiones, se desglosan del siguiente modo:
 - Los costos de proyecto, incluyendo planos de implantación general, planos de detalle de obra civil, proyecto completo de línea de alimentación, subestación de transformación, distribución en baja tensión para fuerza y alumbrado, cuadros de maniobra y de medida, planos generales de equipos mecánicos, planos de distribución de aguas, red de incendios, drenajes, fosa de báscula, edificio de servicios y oficinas y edificio de almacén y mantenimiento, edificio de cubierta de astilladora, etc. ascienden a 6,7 M Pts.
 - Los costos de ejecución de especificaciones de compra de equipos, las gestiones de tabulación de ofertas, redacción de contrato de suministro, seguimiento e inspección en talleres y en obra de los trabajos en curso de realización, supervisión de los montajes de equipos mecánicos y eléctricos y trabajos de puesta en marcha de la instalación, recopilación y ordenación de los libros de instrucciones de funcionamiento, mantenimiento y repuestos ascienden a 6 M Pts..
- Se han realizado los cuadros de rentabilidad núms. III y IV adjuntos, considerando una aportación por parte del PEN de 61,75 M Pts, de los cuales 55,75 M Pts (que corresponden a la inversión en equipos y terrenos) son amortizables en 10 años, devengando un interés del 8% sobre el capital pendiente de devolución. La devolución del préstamo se realizará a partir del final del 3^{er} año de operación por partes iguales

en 8 anualidades, existiendo por tanto dos años de carencia en dicha devolución. Los 6 M Pts que corresponden a gastos de seguimiento de la construcción de la planta (Fase II) son aportados por el PEN a fondo perdido.

- PALSERRISA, realiza una inversión de 55,75 M Pts (correspondiente al 50% de la inversión en equipos y terrenos).

Del resultado económico previsible según los cuadros III y IV se desprende que la inversión es atractiva para la Sociedad Promotora, aun considerando retornable los 55,75 M Pts aportados por el PEN.

Es evidente la alta sensibilidad del precio de compra de la leña al resultado económico de la posible instalación.

Es por ello necesario realizar la instalación proyectada para comprobar en la práctica el proyecto de viabilidad analizado.

Se han realizado las gestiones oportunas y se dispone de una Sociedad Anónima dispuesta a realizar la instalación proyectada, corriendo a su cargo la aportación del 50% de los costos de inversión del capital inmobiliario incluidos gastos de proyecto, y la totalidad del capital circulante, con el compromiso de hacerse cargo de la operación de la instalación a realizar en terrenos de su propiedad.

Para la comprobación de los resultados técnico-económicos de la instalación, se ha previsto la realización de la Fase III consistente en el seguimiento de la operación de la planta y control económico de la misma durante dos años a partir de la puesta en marcha. Como consecuencia de este seguimiento, se

emitirá un informe completo que abarca los aspectos técnicos y económicos de la explotación. El presupuesto para la realización de estos trabajos es de 2,5 M Pts que será aportado por el PEN.

CUADRO N° I - ESTUDIO DE RENTABILIDAD - COSTO DE LA LEÑA A 2 PTA/KG - INVERSION TOTAL

EN MILLONES DE PTA

AÑOS	Ventas (V)	Costes (C)	Amortización (A)	Beneficios antes imp. V-C-A	Impuestos	Inversiones	Cash-Flow
0	-	-	-	-	-	117,5	-117,5
1	175	127,5	11,75	35,75	10,73	40,0	- 3,23
2	175	127,5	11,75	35,75	10,73	-	36,77
3	175	127,5	11,75	35,75	10,73	-	36,77
4	175	127,5	11,75	35,75	10,73	-	36,77
5	175	127,5	11,75	35,75	10,73	-	36,77
6	175	127,5	11,75	35,75	10,73	-	36,77
7	175	127,5	11,75	35,75	10,73	-	36,77
8	175	127,5	11,75	35,75	10,73	-	36,77
9	175	127,5	11,75	35,75	10,73	-	36,77
10	175	127,5	11,75	35,75	10,73	-40	76,77

T.I.R. - 22%

Plaza de recuperación de la inversión al 15% - 7 años

CUADRO N° II - ESTUDIO DE RENTABILIDAD - COSTO DE LEÑA A 2,20 PTA/KG- INVERSION TOTAL

EN MILLONES DE PTA.

AÑOS	Ventas (V)	Costes (C)	Amortización (AC)	Beneficios antes imp. V-C-A	Impuestos	Inversiones	Cash-Flow
0	-	-	-	-	-	117,5	- 117,5
1	175	137,5	11,75	25,75	7,73	40,0	- 10,23
2	175	137,5	11,75	25,75	7,73	-	29,77
3	175	137,5	11,75	25,75	7,73	-	29,77
4	175	137,5	11,75	25,75	7,73	-	29,77
5	175	137,5	11,75	25,75	7,73	-	29,77
6	175	137,5	11,75	25,75	7,73	-	29,77
7	175	137,5	11,75	25,75	7,73	-	29,77
8	175	137,5	11,75	25,75	7,73	-	29,77
9	175	137,5	11,75	25,75	7,73	-	29,77
10	175	137,5	11,75	25,75	7,73	-40	69,77

T.I.R. = 16%

Plazo de recuperación de la inversión al 15% - 10 años

CUADRO N° III - ESTUDIO DE RENTABILIDAD - COSTO DE LEÑA A 2 PTS/KG. EN MILLONES DE PTS

AÑO	Ventas (V)	Costes (C)	Amortizac. (A)	Costes financieros	V-C-A-CF	Impuestos	Devolución Prést. PEN	Inversión	Cash-Flow
0	-	-	-	-	-	-	-	55,75	- 55,75
1	175	127,5	11,1	4,46	31,9	9,57	-	40	- 6,53
2	175	127,5	11,1	4,46	31,9	9,57	-	-	33,47
3	175	127,5	11,1	4,46	31,9	9,57	7	-	26,47
4	175	127,5	11,1	3,90	32,5	9,75	7	-	26,85
5	175	127,5	11,1	3,34	33,1	9,93	7	-	27,23
6	175	127,5	11,1	2,78	33,6	10,08	7	-	27,64
7	175	127,5	11,1	2,22	34,2	10,25	7	-	28,03
8	175	127,5	11,1	1,66	34,7	10,41	7	-	28,43
9	175	127,5	11,1	1,10	35,3	10,59	7	-	28,81
10	175	127,5	11,1	0,54	35,9	10,77	6,75	40	69,44

- Tasa Interna de Retorno (T.I.R.) = 34%

- Período recuperación de la inversión al 15% = 5 años

CUADRO N° IV - ESTUDIO DE REANTABILIDAD - COSTO DE LEÑA A 2,20 PTS/KG. EN MILLONES DE PTS

AÑO	Ventas (V)	Costes (C)	Amortizac. (A)	Costes Financieros	V-C-A-CF	Impuestos	Devolución Prést. PEN	Inversión	Cash-Flow
0	-	-	-	-	-	-	-	55,75	- 55,75
1	175	137,5	11,1	4,46	21,9	6,57	-	40	- 13,53
2	175	137,5	11,1	4,46	21,9	6,57	-	-	26,47
3	175	137,5	11,1	4,46	21,9	6,57	7	-	19,47
4	175	137,5	11,1	3,90	22,5	6,75	7	-	19,85
5	175	137,5	11,1	3,34	23,0	6,90	7	-	20,26
6	175	137,5	11,1	2,78	23,6	7,08	7	-	20,64
7	175	137,5	11,1	2,22	24,2	7,25	7	-	21,03
8	175	137,5	11,1	1,66	24,7	7,41	7	-	21,43
9	175	137,5	11,1	1,10	25,3	7,59	7	-	21,81
10	175	137,5	11,1	0,54	25,8	7,74	6,75	40	62,47

- Tasa Interna de Retorno (T.I.R.) = 24%

- Período recuperación de la inversión al 15% = 7 años

12.- RESUMEN

PROYECTO: APROVECHAMIENTO ENERGETICO DE RESIDUOS AGRICOLAS EN
PUENTE GENIL (CORDOBA)

RESULTADOS FASE I.- ESTUDIO DE VIABILIDAD TECNICO-ECONOMICA

El resultado del estudio realizado según Parte I del presente informe es el siguiente:

Zona de influencia: Area circular comprendida en un radio aproximado de 30 km con centro en Puente Genil y que abarca 26 municipios.

Residuos disponibles: Se ha comprobado la existencia de un mínimo de 146.000 t/año que se descomponen en 102.000 t/año de leña y ramón de olivo y 44.000 t/año de sarmiento de vid.

Poder calorífico: El poder calorífico inferior real de los residuos estudiados es el siguiente:

P.C. I de la leña de olivo	3.520 Kcal/kg
" " de ramón de olivo	2.640 "
" " del sarmiento	1.600 "

Necesidades energéticas: En el año 1980, la energía consumida por las cerámicas que integran el grupo ha ascendido a 1.316×10^8 Kcal.

Con ello, las necesidades de leña de olivo, se cifran en 37.386 t/año.

Residuos disponibles de leña: Considerando únicamente los 16 municipios más próximos a Puente Genil, se han inventariado un mínimo de 51.108 t/año. Por tanto, únicamente se utilizará este residuo, desechando el ramón y sarmiento por tener un poder calorífico menor que el de la leña.

INSTALACION PROYECTADA

Capacidad de tratamiento: Se pretenden triturar a tamaño de 12 mm, 50.000 t/año de leña de poda de olivo en campaña de 6 meses, a razón de 25 días de trabajo/mes y doble turno de 8 horas, resultando una producción media de 21 t/hora.

Ubicación de terrenos: La Sociedad Promotora tiene adquiridos 48.487 m² de terreno en las proximidades de Puente Genil, con acceso directo desde carretera. Esta superficie, permite el almacenamiento de la leña necesaria y la ubicación de la planta de trituración.

Potencia instalada: La potencia instalada en la planta proyectada es de 436 Kw que con un factor de utilización de 0,8 se alcanzará un consumo energético del orden de 360 Kw.h. No obstante, en previsión de una futura ampliación de la planta al doble de su capacidad se ha previsto instalar una subestación de transformación de 1.000 KVA.

PLANTEAMIENTO ECONOMICO

- Inversiones (Fase II)

Costo de terrenos	1.4.500.000	Pts
Equipo, instalaciones y proyecto ..	104.500.000	"
Gastos de constitución	2.500.000	"
Gastos supervisión de construcción	6.000.000	"
Inversión total	117.500.000	Pts

- Plan de Financiación (Fase II)

Sociedad Promotora	55.750.000	Pts
ENADIMSA (aportación exigible)	55.750.000	"
" (" no exigible) .	6.000.000	"
Total	117.500.000	Pts

La cantidad aportada por ENADIMSA como exigible, devengará un interés del 8% anual sobre el capital pendiente de amortización.

La devolución del capital se hará en 8 anualidades iguales a partir del final del 3^{er} año de operación y hasta el final del 10° año.

Resultados previsibles

Según cuadros III y IV, la T.I.R. está comprendida entre el 24% y 34% con un período de recuperación de la inversión entre 5 y 7 años.

Operación

La Sociedad Promotora se hará cargo de la operación de la planta a partir del final de la puesta en marcha, financiando con recursos propios los 40 millones de Pts que se estiman

necesarios como capital circulante.

Fase III

Para el seguimiento de los resultados técnico-económicos de la explotación durante dos años a partir de la puesta en marcha, el P.E.N. financiará a fondo perdido los 2,5 M Pts. que se estiman necesarios para la realización de estos trabajos.

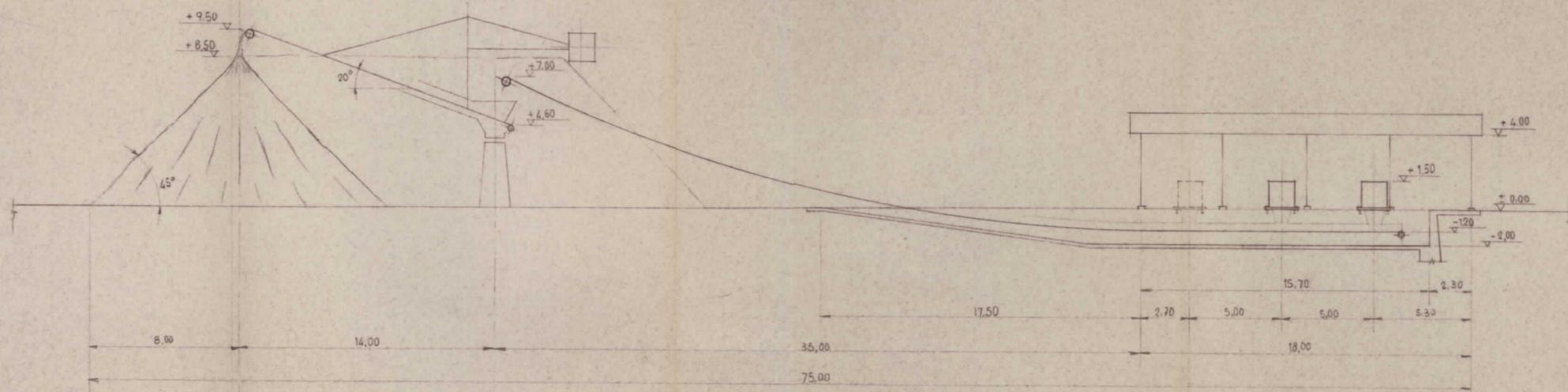
- Conclusiones

La inversión total de la fase II y III asciende a 120 M. Pta que serán aportados por:

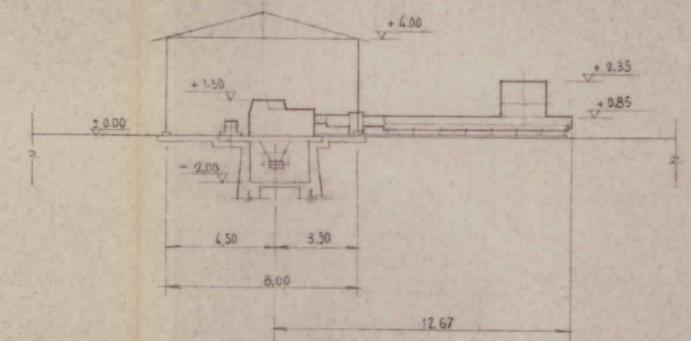
- | | | |
|----------------------|-------|---|
| - Sociedad Promotora | ..... | 55,75 M. Pta |
| - ENADIMSA | ..... | 64,25 M. Pta de los cuales 55,75 M. Pta tendrán carácter de exigible. |

12.- PLANOS

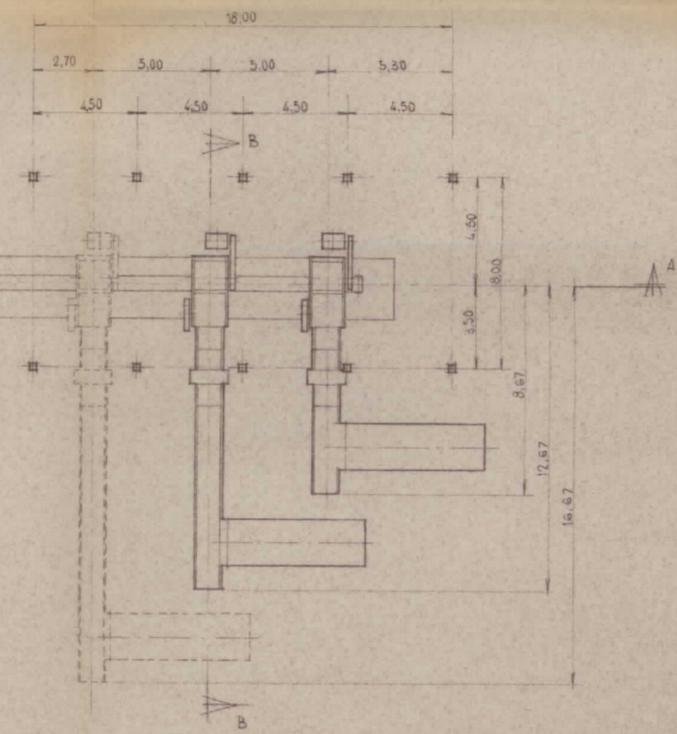
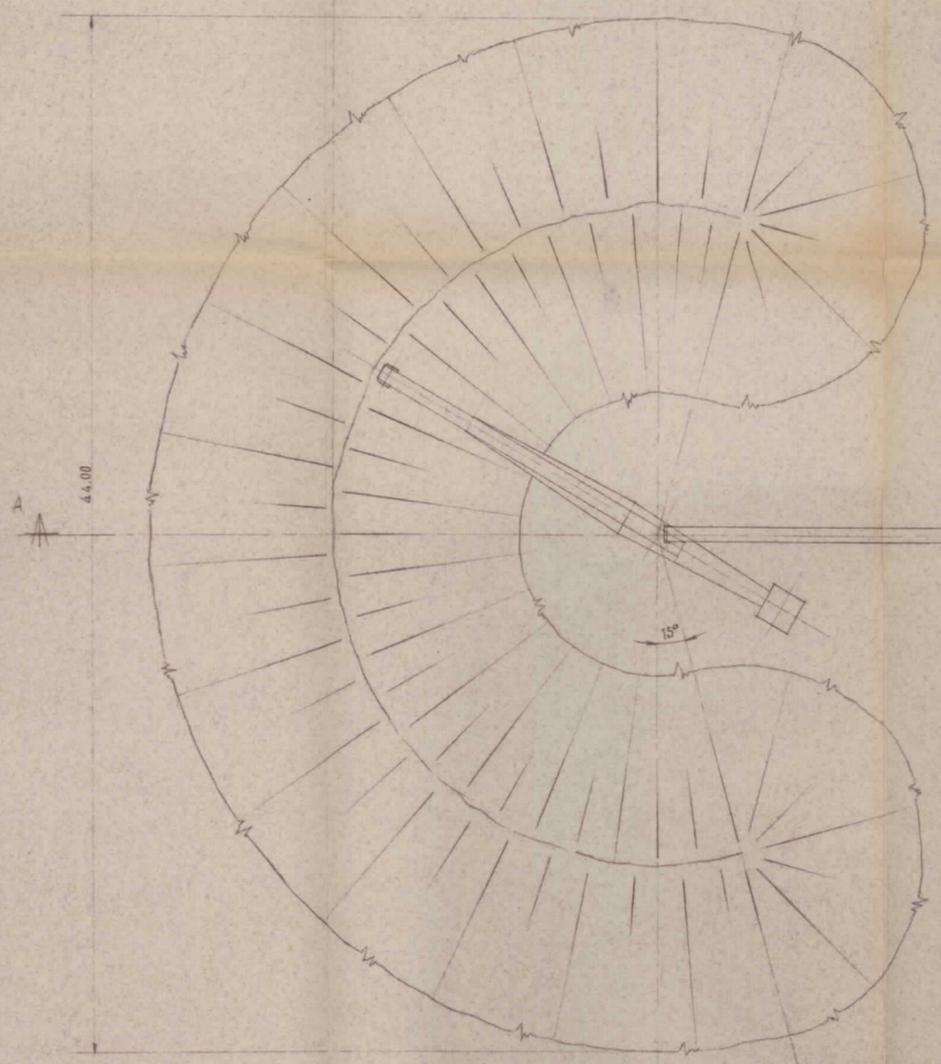
- E-267-001 - Disposición general - Alternativa A
- E-267-001 - Disposición general - Alternativa B
- E-267-003 - Disposición general - Alternativa C
- E-267-004 - Disposición general - Alternativa D
- E-267-005 - Implantación general- Alternativa A'
- E-267-006 - Implantación general- Alternativa B'
- E-267-007 - Implantación general- Alternativa C'

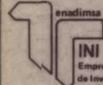


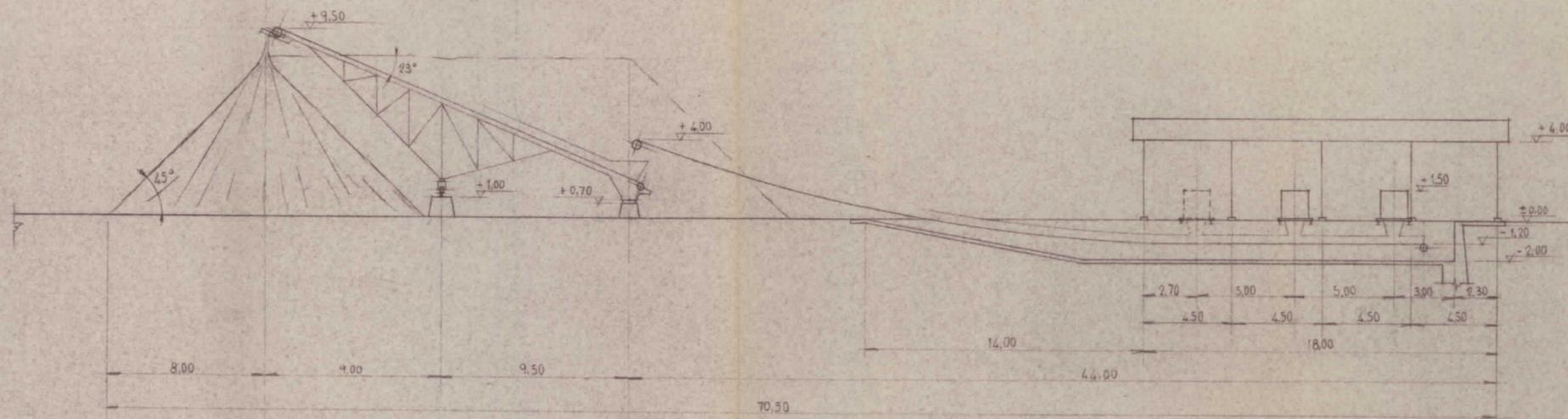
SECCION A.A.



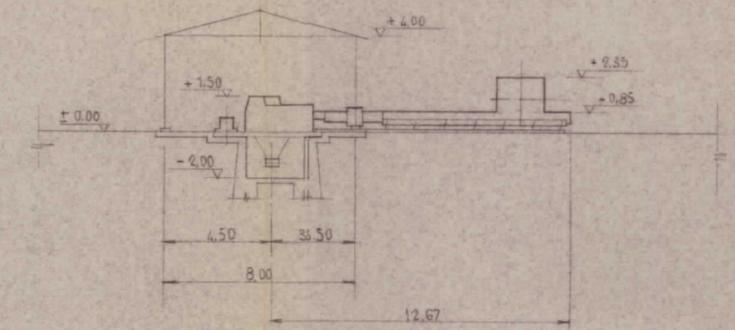
SECCION B.B.



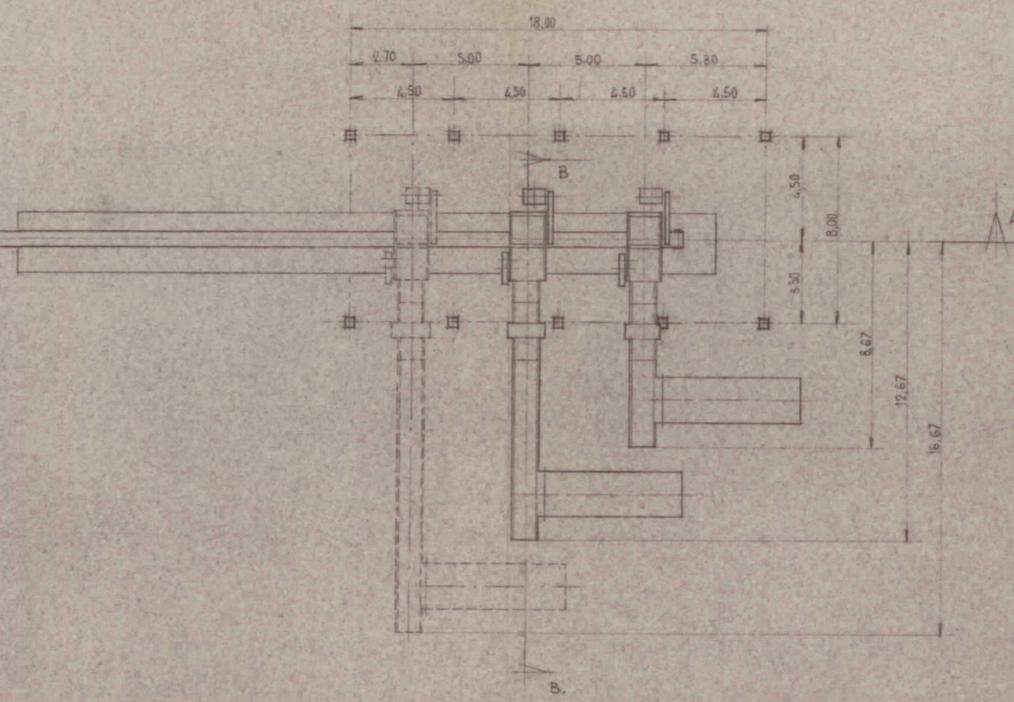
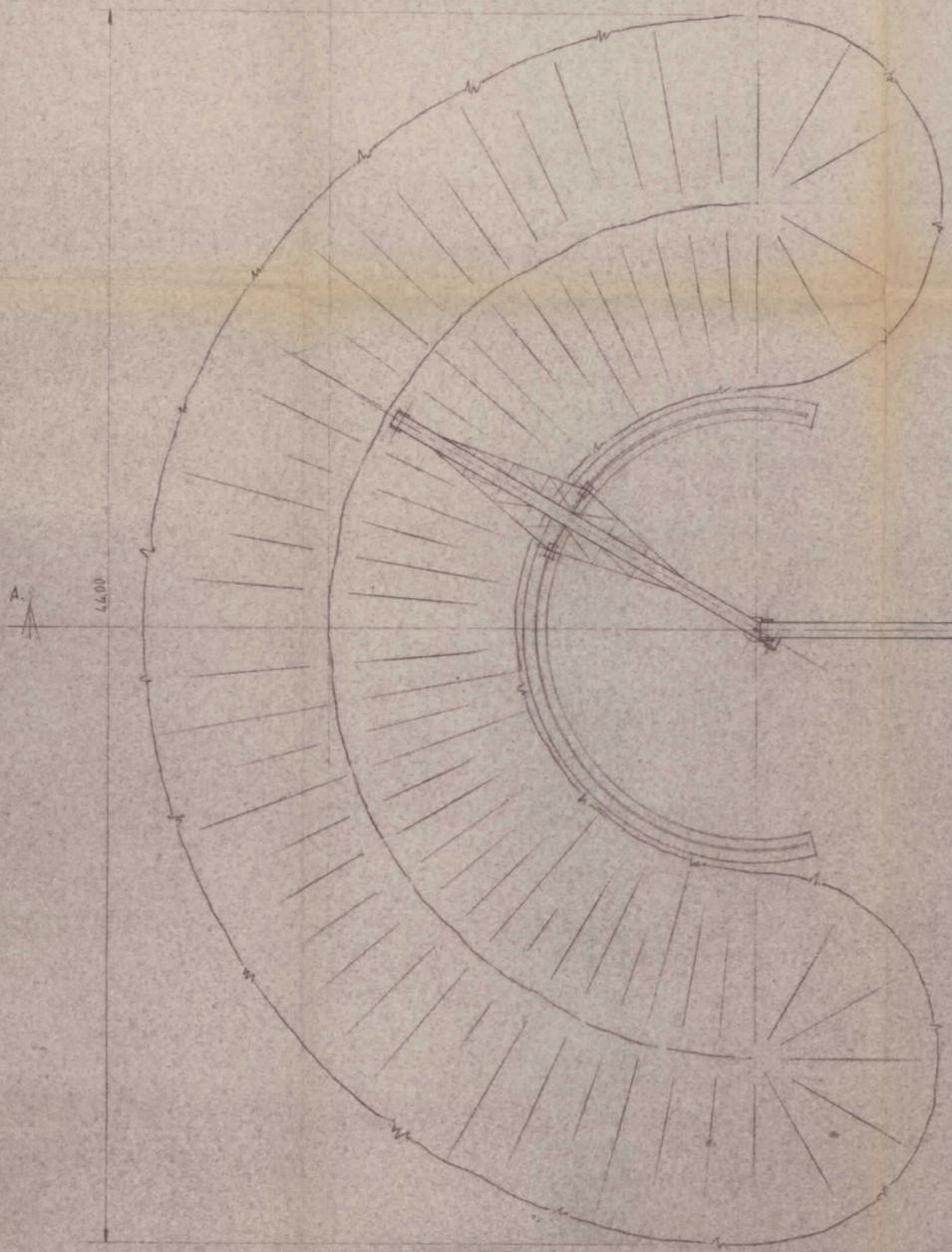
Revisado	Dibujado	CONCEPTO	Jefe Diseño	Esp. calista	Ing. Proc.	Ing. Proyec.	Fecha	Cliente	Fecha
NOTA IMPORTANTE: Este plano es propiedad exclusiva de ENADIMSA y la información en él contenida debe considerarse confidencial. Salvo autorización escrita de ENADIMSA este plano no puede ser reproducido, copiado, disegado (total o parcialmente), ni utilizado para otro propósito que el específico para el que fue emitido.									EDICION 0 FECHA 5.2.81
 ENADIMSA Empresa Nacional Andina de Investigaciones Mineras, S.A.		PROYECTO APROVECHAMIENTO RESIDUOS SOLIDOS PUENTE GENIL							
PLANTAS MINERALURGICAS		CLIENTE PALSEBRINSA TITULO DISPOSICION GENERAL ALTERNATIVA B							
Escala		1:150		Plano n°		E-267-002			



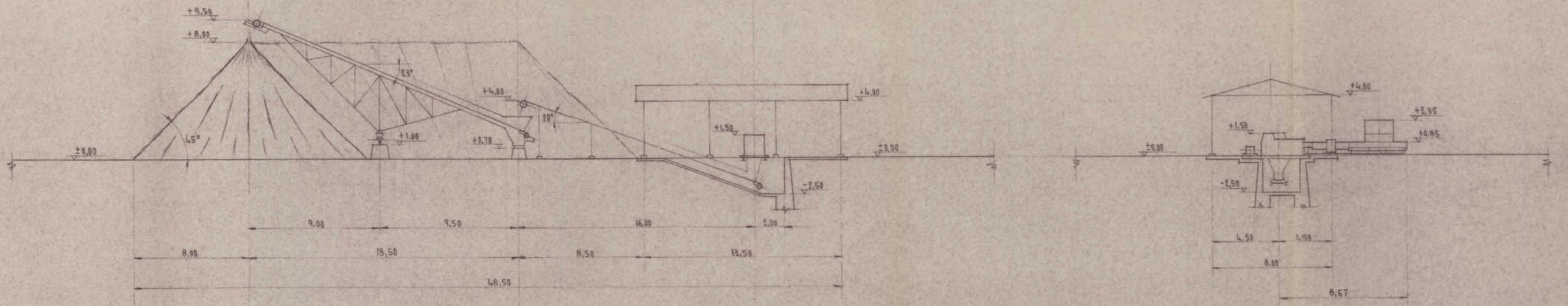
SECCION A. A.



SECCION B. B.

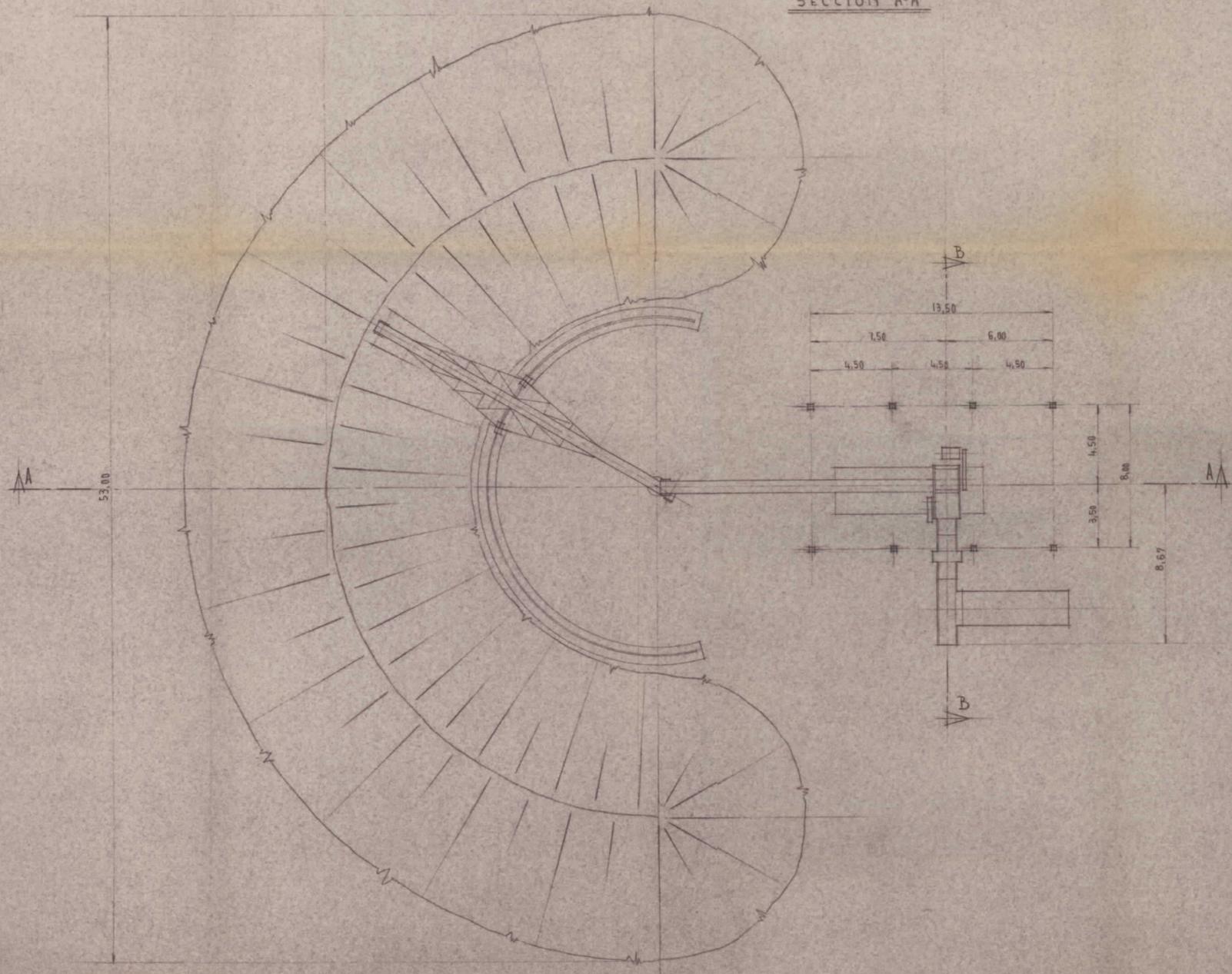


Revisado	Dibujado	CONCEPTO	Jefe Diseño	Expe Asista	Ing. Procc.	Ing. Proycc.	Fecha Cliente	Fecha
<p>NOTA IMPORTANTE: Este plano es propiedad exclusiva de ENADIMSA y la información en él contenida debe considerarse confidencial. Sin autorización escrita de ENADIMSA este plano no puede ser reproducido, copiado, divulgado total o parcialmente, ni utilizado para otro propósito que el específico para el que fue emitido.</p>								<p>EDICION</p> <p>FECHA</p> <p>31-5-81</p>
 <p>ENADIMSA INI Empresa Nacional Andina de Investigaciones Mineras, S.A.</p>		<p>PROYECTO AFROVECHAMIENTO RESIDUOS SOLIDOS PUENTE GENIL</p> <p>CLIENTE: PALISERRINSA</p> <p>TITULO DISPOSICION GENERAL ALTERNATIVA C</p>						
<p>PLANTAS MINERALURGICAS</p>		<p>Escala 1:150</p>		<p>Plano nº E-297-005</p>				

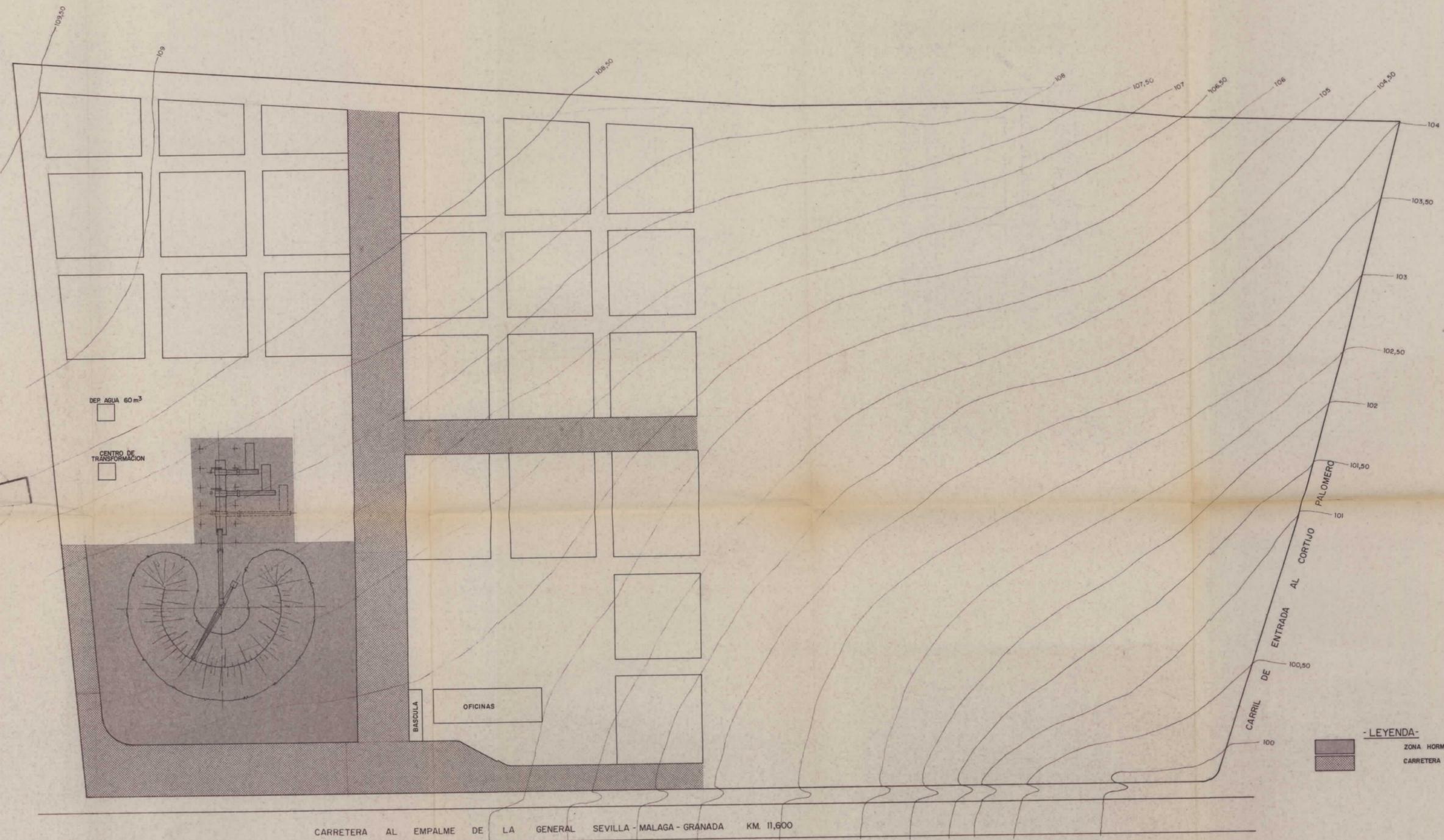


SECCION A-A

SECCION B-B



Revisado	Dibujado	CONCEPTO	Jefe Diseño	Ejec. Diseño	Ing. Procc.	Ing. Prayec.	Fecha Cliente	Fecha
NOTA IMPORTANTE: Este plano es propiedad exclusiva de ENADIMSA y la información en él contenida debe considerarse confidencial. Sin autorización escrita de ENADIMSA este plano no puede ser reproducido, copiado, diseñado (total o parcialmente), ni utilizado para otro propósito que el específico para el que fue emitido.								EDICION 0 FECHA 31-3-81
 Empresa Nacional Adolfo de Investigaciones Mineras, S.A.		PROYECTO APROVECHAMIENTO RESIDUOS SOLIDOS PUENTE GENIL						
PLANTAS MINERALURGICAS		CLIENTE: PALSERRINSA TITULO DISPOSICION GENERAL ALTERNATIVA-D-						
Escala 1:150		Plano n° E-267-004						



DEP. AGUA 60 m³

CENTRO DE TRANSFORMACION



BASCULA

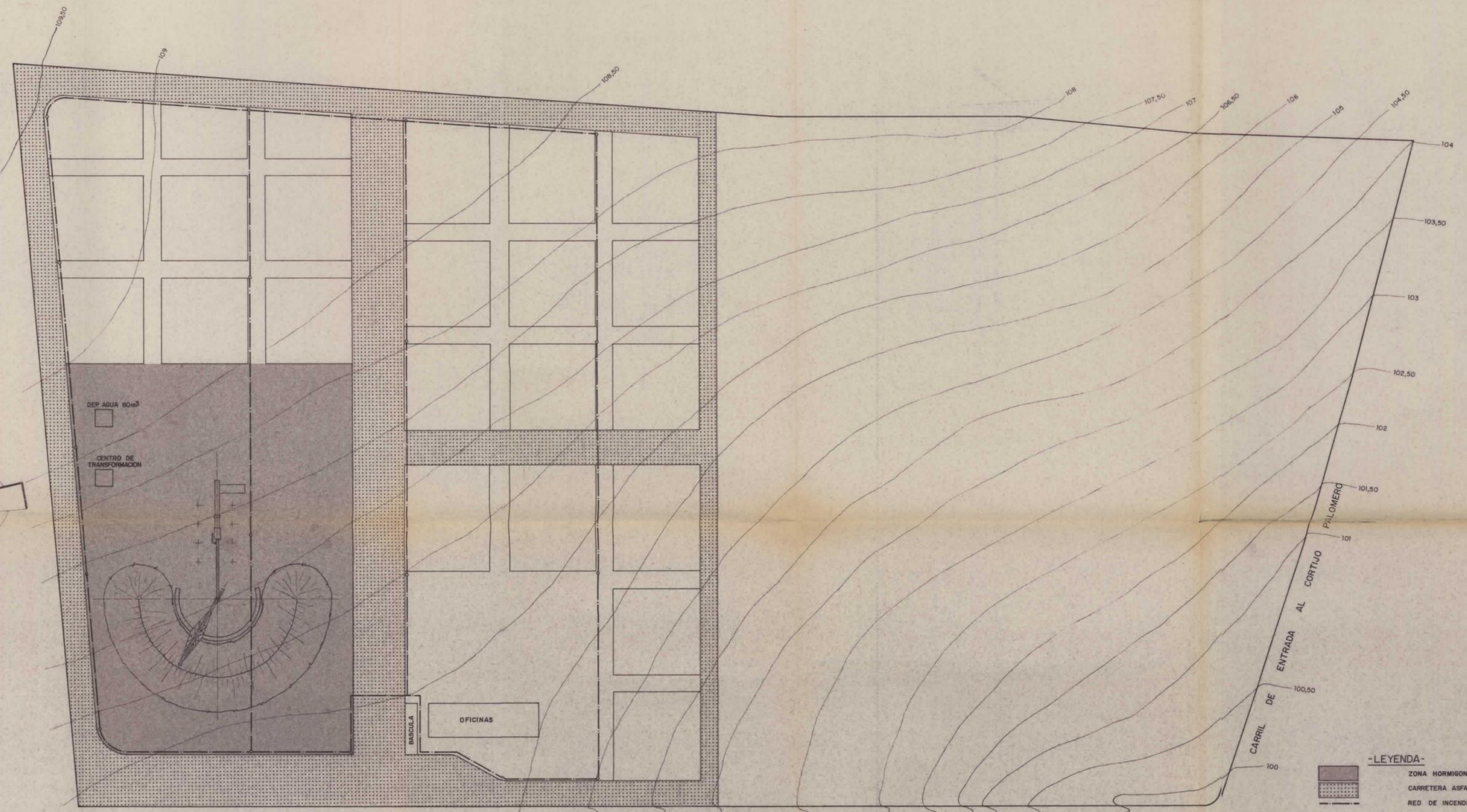
OFICINAS

- LEYENDA -

- ZONA HORMIGONADA
- CARRETERA ASFALTADA

CARRIL DE ENTRADA AL CORTIJO PALOMERO

Revisado	Dibujado	CONCEPTO	Jefe Diseño	Exp. grafica	Ing. Procc.	Ing. Proyec.	Fecha	Clasificación	Fecha
<p>NOTA IMPORTANTE: Este plano es propiedad exclusiva de ENADIMSA y la información en el contenido de este consiste para confidencial. Sin autorización escrita de ENADIMSA este plano no puede ser reproducido, copiado, divulgado (total o parcialmente), ni utilizado para otro propósito que el específico para el cual fue emitido.</p>									<p>EDICION</p> <p>0</p> <p>FECHA</p> <p>31-3-87</p>
 ENADIMSA Empresa Nacional Adaro de Investigaciones Mineras, S.A.		<p>PROYECTO</p> <p>APROVECHAMIENTO RESIDUOS SOLIDOS PUENTE GENIL</p>							
		<p>CLIENTE PALSERRINSA</p> <p>TITULO</p> <p>IMPLANTACION GENERAL ALTERNATIVA B'</p>							
<p>PLANTAS MINERALURGICAS</p>		<p>Escala 1 : 500</p>		<p>Plano nº E-267-006</p>					



CARRETERA AL EMPALME DE LA GENERAL SEVILLA - MALAGA - GRANADA KM. 11,600

-LEYENDA-

- ZONA HORMIGONADA
- CARRETERA ASFALTADA
- RED DE INCENDIOS

Revisado	Dibujado	CONCEPTO	Año	Esp.	Ing.	Ing.	Fecha	Cliente	Fecha
NOTA IMPORTANTE Este plano es propiedad exclusiva de ENADIMSA y la informacion en el contenido debe considerarse confidencial. Salvo autorizacion escrita de ENADIMSA este plano no puede ser reproducido, copiado, divulgado, total o parcialmente, ni utilizado para otros proyectos que el especifico para el que fue emitido.									EDICION ○ FECHA 2-4-81
		PROYECTO APROVECHAMIENTO RESIDUOS SOLIDOS PUENTE GENIL							
		CLIENTE PALSERRINSA							
PLANTAS MINERALURGICAS		TITULO IMPLANTACION GENERAL ALTERNATIVA C'							
Escala 1:500		Plano nº E-267-007							