

F
RD
1362
e.2

CONSIDERACIONES SOBRE LA POSIBILIDAD
DEL ESTABLECIMIENTO DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE
DE PILAS SECAS EN LA
REPUBLICA DOMINICANA

- ICAITI -

BIBLIOTECA
Banco Central



F
20
1969
C. J.

INSTITUTO CENTROAMERICANO DE
INVESTIGACION Y TECNOLOGIA INDUSTRIAL
(ICAITI)

CENTRAL AMERICAN RESEARCH INSTITUTE FOR INDUSTRY
Avenida La Reforma 4-47, Zona 10
GUATEMALA, C. A.



CONSIDERACIONES SOBRE LA POSIBILIDAD
DEL ESTABLECIMIENTO DE UNA PLANTA
PRODUCTORA DE PILAS SECAS EN LA
REPUBLICA DOMINICANA

Banco Central de la República Dominicana

BIBLIOTECA

88-015

Par.

20/1/89

ANTECEDENTES

El Banco Central de la República Dominicana, dentro del marco de actividades de financiamiento industrial que administra por medio del Fondo de Inversiones para el Desarrollo Económico (FIDE), a través del Departamento de Convenios Internacionales, ha celebrado un contrato de asistencia técnica con el Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI).

En los términos de referencia de dicho contrato se ha acordado realizar, entre otras actividades, una labor de identificación de oportunidades de inversión, ya sea sobre la base de aprovechamiento de los recursos naturales de la República Dominicana, o bien a partir de materias primas importadas que podrían ser factibles de industrializarse en el país, tanto para el consumo local, como para sus exportaciones a mercados externos.

A continuación se incluyen los datos correspondientes a un informe sobre una de las posibilidades identificadas y que ofrece una oportunidad inmediata de inversión: la producción de pilas secas con destino al mercado de la República Dominicana.



ICAITI

INDICE DE CONTENIDO

| | <u>Página</u> |
|---|---------------|
| ANTECEDENTES | i |
| INTRODUCCION | iv |
| 1. <u>Generalidades</u> | 1 |
| 2. <u>Información del mercado</u> | 2 |
| 2.1 Importaciones totales de pilas secas | 2 |
| 2.2 Determinación del mercado de pilas secas, por unidades y por tipos | 3 |
| 2.3 Estimación de la demanda futura de pilas secas | 5 |
| 3. <u>Apreciación del tamaño de la planta</u> | 9 |
| 4. <u>Descripción del proceso</u> | 10 |
| 5. Información de costos e insumos principales | 12 |
| 5.1 Materias primas | 12 |
| 5.2 Mano de obra | 13 |
| 6. Estimación de la inversión requerida | 14 |
| 6.1 Inversión fija | 14 |
| 6.2 Capital de trabajo | 15 |
| 7. <u>Estimación de los costos de producción</u> | 16 |
| 8. Posibles precios de venta | 19 |
| 9. Estimación de los resultados y rendimientos de la operación | 20 |

INDICE DE CUADROS

| <u>Cuadro</u> | | <u>Página</u> |
|---------------|---|---------------|
| 1 | REPUBLICA DOMINICANA. - Importaciones totales de pilas secas. 1960-1968 | 2 |
| 2 | REPUBLICA DOMINICANA. - Importaciones de pilas secas por tipos, 1968. | 4 |
| 3 | REPUBLICA DOMINICANA. - Importaciones de radio transistores y linternas de mano, 1960-1968. | 5 |
| 4 | REPUBLICA DOMINICANA. - Estimaciones del consumo futuro de pilas secas, 1970-1975 | 8 |
| 5 | REPUBLICA DOMINICANA. - Costos de las materias primas requeridas para la producción de 21 millones de pilas secas. | 12 |
| 6 | REPUBLICA DOMINICANA. - Estimación de la inversión fija para una planta productora de 21.0 millones de pilas secas. | 14 |
| 7 | REPUBLICA DOMINICANA. - Estimación de los costos de producción de 21.0 millones de pilas secas. | 13 |

INTRODUCCION

De acuerdo con las estadísticas oficiales de importación, en 1968 la República Dominicana importó pilas secas por un valor total a nivel F. O. B., de RD\$679, 970.00. Dichas importaciones ofrecerían un valor a nivel de comercialización en el país, de RD\$1.9 millones, aproximadamente.

De acuerdo con las estimaciones sobre el crecimiento de este consumo en los próximos años, se espera que en 1975 su importancia se eleve hasta representar unos RD\$3.0 millones.

Asumiendo que se atendiese la totalidad del mercado previsto para el referido año de 1975, la inversión total que se requeriría sería en torno a unos RD\$752,000.00. Aun cuando casi toda la materia prima se tiene que importar, el proyecto presenta una serie de ventajas para el país, como lo serían: la generación de un ingreso neto equivalente a, por lo menos, un 42 por ciento de las ventas, la creación de fuentes de trabajo para 115 empleados y trabajadores y la posibilidad de que el consumidor dominicano pueda adquirir las pilas secas a un precio que, en promedio, representaría un siete por ciento menos que los precios actuales a nivel de bodega de distribuidor.

El presente informe tiene como propósito el ofrecer los datos necesarios que determinen la posibilidad de elaborar pilas secas en el país, considerándose que ésta podría ser una oportunidad inmediata de inversión en la República Dominicana.

1. Generalidades

Las pilas secas son una fuente de energía eléctrica cuyo mayor consumo se encuentra dentro de su empleo para el funcionamiento de radios de transistores y linternas eléctricas de mano, principalmente y de una serie de juguetes y aparatos electrónicos.

Debido a que su mayor demanda está determinada por los radios y las linternas, un 93 por ciento, aproximadamente, del volumen importado se refiere a tres tipos de pilas cilíndricas, de 1.5 voltios, pero de diferentes tamaños, generalmente conocidas como los tipos UM-1 ("D"), UM-2 ("C") y UM-3 ("AA") (1).

Considerando la capacidad mínima disponible de plantas para la producción de pilas, estimada en 5.0 millones de unidades al año, y suponiendo que el mercado disponible para 1975, de los tres tipos escogidos, es del orden de unos 21.0 millones de unidades, existe un margen bastante amplio para escoger el tamaño inicial de la planta, lo cual determinaría, a su vez, el monto de la inversión a realizar.

Para los propósitos de un informe a nivel de prefactibilidad, sin embargo, se han hecho las estimaciones que prevén una planta con suficiente capacidad para atender a la totalidad del mercado antes citado.

En un estudio final de factibilidad convendría considerar, no obstante, la posibilidad de iniciar la operación de la planta con un solo tamaño de pila y realizando en el país solamente algunas de las operaciones requeridas. Esta alternativa ofrecería la posibilidad de reducir sustancialmente la inversión inicial. Posteriormente, y en forma paulatina, se podrían ir integrando equipos adicionales que permitiesen eventualmente, y conforme se vaya introduciendo la marca en el mercado y la mano de obra adquiriera el adiestramiento requerido- realizar la totalidad de las operaciones en el país.

(1) en la nomenclatura de la International Electrotechnical Commission la designación es, respectivamente, R 20, R 14 y R 6.

2. Información del mercado :

2.1 Importaciones totales de pilas secas

De acuerdo con las investigaciones efectuadas, la demanda total de pilas secas de todo tipo en la República Dominicana está siendo atendida exclusivamente por importaciones.

Las estadísticas oficiales que al respecto se han publicado agrupan dichas compras al exterior bajo una sola clasificación denominada "Pilas eléctricas", que durante el período de 1960 a 1963 ofreció los volúmenes y valores consignados en el cuadro que sigue :

Cuadro 1

REPUBLICA DOMINICANA. - Importaciones totales de pilas secas,
1960-1968

| <u>Años</u> | <u>Volumen</u> <u>Kg.</u> | <u>Valor F. O. B.</u> <u>RD\$</u> |
|-------------|------------------------------|--------------------------------------|
| 1960 | 81 134 | 52 471.00 |
| 1961 | 48 573 | 31 778.00 |
| 1962 | 160 570 | 110 663.00 |
| 1963 | 598 908 | 392 727.00 |
| 1964 | 992 673 | 607 578.00 |
| 1965 | 523 426 | 295 638.00 |
| 1966 | 1 198 554 | 696 653.00 |
| 1967 | 915 497 | 501 023.00 |
| 1968 | 1 202 955 | 679 970.00 |

FUENTE : Anuarios de Comercio Exterior. Oficina Nacional de Estadística.

A partir del año de 1962- y salvo 1965 y 1967- la demanda de pilas en la República Dominicana ha ofrecido un desarrollo creciente notoriamente elevado, el cual representa una tasa acumulativa media anual, de 1962 a 1968, de un 39.9 por ciento.

2.2 Determinación del mercado de pilas secas, por unidades y por tipos.

La posible producción de pilas secas en la República Dominicana podría limitarse únicamente a aquellos tamaños y tipos que ofreciesen volúmenes de consumo de alguna importancia. En consecuencia, fué necesario investigar en forma directa las importaciones, para lo cual se revisó la totalidad de los documentos de importación del año de 1968.

Los tipos generalmente encontrados fueron los siguientes :

a) Nomenclatura Japonesa UM-1 o Norteamericana "D" :

Diámetro : 34.14 mm
Alto : 61.11 mm
Peso aproximado : 100 gr/unidad
Voltaje : 1.5

b) Nomenclatura Japonesa UM-2 o Norteamericana "C" :

Diámetro : 26.19 mm
Alto : 50.01 mm
Peso aproximado : 45 gr./unidad
Voltaje : 1.5

c) Nomenclatura Japonesa UM-3 o Norteamericana "AA" :

Diámetro : 14.3 mm
Alto : 50.01 mm
Peso aproximado : 15 gr/unidad
Voltaje : 1.5

d) Nomenclatura Japonesa 006P o Norteamericana "6L10" :

Ancho : 17.48 mm
Largo : 26.19 mm
Alto : 49.23 mm
Peso aproximado : 30gr/unidad
Voltaje : 9.0

e) Otros tipos, entre los que se destacan :

Baterías para teléfonos
Baterías de mercurio
Baterías para aparatos correctores de sordera

El número de unidades importadas y su correspondiente peso se presenta a continuación :

Cuadro 2

REPUBLICA DOMINICANA. - Importaciones de pilas secas por tipos, 1968. -

-En unidades y kilos netos-

| <u>Designación</u> | <u>Unidades</u> | <u>%</u> | <u>Kilogramos</u> | <u>%</u> |
|--------------------|-------------------|--------------|-------------------|--------------|
| UM-1 ("D") | 11 021 526 | 81.7 | 1 102 153 | 91.6 |
| UM-2 ("C") | 1 051 329 | 7.8 | 47 310 | 3.9 |
| UM-3 ("AA") | 1 178 864 | 8.7 | 17 683 | 1.5 |
| 006-P (6L10) | 205 800 | 1.5 | 6 174 | 0.5 |
| Otras | <u>36 042</u> | <u>0.3</u> | <u>29 635</u> | <u>2.5</u> |
| Total | <u>13 493 561</u> | <u>100.0</u> | <u>1 202 955</u> | <u>100.0</u> |

FUENTE : ICAITI, investigación directa.

El detalle de las importaciones correspondientes al año de 1968 permitió apreciar que una elevada proporción del número de unidades- el 98.2 por ciento- correspondía a las pilas secas cilíndricas de los tipos UM-1, UM-2 y UM-3 de 1.5 voltios, y que generalmente se emplean en linternas de mano, radios de transistores y algunos otros aparatos y juguetes eléctricos.

Adicionalmente fué posible determinar que, del número total de las pilas antes indicadas, un 88.5 por ciento se importaron como blindadas, en tanto que el restante 11.5 por ciento, al no especificarse la anterior característica, se asumió que correspondía a pilas no blindadas.

2.3 Estimación de la demanda futura de pilas secas

Mundialmente el consumo de pilas secas ha ofrecido en los últimos años un desarrollo que, en términos relativos, se sitúa en tasas de incremento elevadas. El desarrollo del transistor, las aplicaciones que éste tiene en la actualidad y los nuevos usos que se prevé que encontrará en el futuro, suponen que la demanda de pilas seguirá incrementándose en forma notoria.

Una estimación de la posible demanda futura de pilas en la República Dominicana debería considerar, aisladamente, la tendencia que ofrecen las importaciones de los años observados. En adición, las posibles alternativas de extrapolación deberían prestar atención al hecho de que una alta proporción de las pilas se destina para su empleo en radios transistores y linternas de mano, lo cual llevaría suponer que las existencias de éstos y las nuevas unidades que se irían agregando, serían determinantes del volumen de pilas que anualmente se demandan.

Consecuentemente, sería de interés hacer alguna referencia a las importaciones de los artículos aludidos, las cuales, durante el mismo período analizado de nueve años, ofrecieron las siguientes cifras absolutas y relativas de volúmenes ingresados al país.

Cuadro 3

REPUBLICA DOMINICANA. - Importaciones de radios de transistores y linternas de mano, - 1960-1968 -

| <u>Años</u> | <u>Linternas de mano</u> | | <u>Radios de transistores</u> | |
|-------------|--------------------------|-----------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| | <u>Unidades</u> | <u>Indice de desarrollo</u> | <u>Unidades</u> | <u>Ind. de desarrollo</u> |
| 1960 | 26 911 | 100.0 | 11 249 | 100.0 |
| 1961 | 21 620 | 80.3 | 7 711 | 68.5 |
| 1962 | 43 486 | 161.6 | 41 844 | 372.0 |
| 1963 | 90 265 | 335.4 | 119 266 | 1 060.2 |
| 1964 | 53 417 | 198.5 | 139 197 | 1 237.4 |
| 1965 | 3 425 | 12.7 | 15 528 | 138.0 |
| 1966 | 38 209 | 142.0 | 85 349 | 758.7 |
| 1967 | 49 743 | 184.8 | 49 354 | 438.7 |
| 1968 | 33 985 | 126.3 | 28 224 | 250.9 |

FUENTE : Anuarios de Comercio Exterior. Oficina Nacional de Estadística.

Los índices de desarrollo arriba señalados y los datos del Cuadro 1 muestran, al igual que en caso de las importaciones de pilas secas, el consumo aparente de radios y linternas aumentó notoriamente a partir del 1962. Sin embargo, dicho incremento no se mantiene en el último trienio de la serie, al reducirse los volúmenes a niveles similares a los observados al inicio, del período de alza de éstos, en tanto que la demanda de pilas parece mantenerse ligeramente por encima de los mismos volúmenes ya observados con anterioridad.

En 1964 el número de radios importados fué de cerca de 140,000 unidades, llegando a representar más de diez veces el volumen de la demanda de 1960. Similar incremento mostraron las importaciones de pilas.

En 1966 la relación con respecto a las importaciones de radios en 1960 era aún casi ocho veces mayor; pero a partir de 1967 las importaciones disminuyeron visiblemente, hasta representar en 1968 tan sólo 28 000 unidades, o sea un 20 por ciento del volumen que ingresará al país en el año de 1964.

Las importaciones de linternas eléctricas de mano observan un comportamiento que, aunque extremo, es muy similar.

Los anteriores cambios en los niveles de demanda de los artículos usuarios de pilas secas podrían obedecer principalmente al hecho de que, entre los meses de abril de 1964 y 1965, los derechos arancelarios de radios de transistores se incrementaron de un 30 a un 145 por ciento ad valorem. Igualmente, las linternas de mano fueron gravadas con un alza impositiva adicional equivalente a un 30 por ciento.

De las consideraciones hechas hasta aquí, cabe señalar, en resumen, que el consumo de radios y linternas aumentó considerablemente entre 1960 y 1964 y las importaciones de pilas requeridas para los mismos aumentaron casi relativamente. En los años siguientes el consumo de pilas mantuvo el alto nivel alcanzado, mientras que el volumen de radios y linternas que se fueron agregando a las existencias disminuyó visiblemente.

Cabría concluir que, no obstante que el incremento en las existencias de los principales aparatos usuarios ha disminuido, el consumo de pilas secas presenta un desarrollo propio, posiblemente motivado por ciertos factores, tal como un mayor uso de los radios, lo cual requiere una reposición más frecuente de las pilas. Dicho incremento sería el mínimo que podría esperarse en el futuro inmediato, al suponer que los radios y linternas seguirán formando parte de las existencias en uso.

Si adicionalmente a lo anterior se pudiese suponer un incremento normal a las existencias de esos dos artículos, la tasa a que crecería la demanda de pilas debería ser mayor.

En consideración a lo anterior, se han elaborado las siguientes dos hipótesis de proyección :

Hipótesis A :

Durante el período de 1960-1968 las importaciones de pilas secas se desarrollaron a través de dos lapsos que ofrecen tendencias bastantes definidas; el primer quinquenio de 1960 a 1964, en el cual las importaciones crecieron a razón de una tasa acumulativa media anual de un 87.0 por ciento y, el segundo quinquenio de 1964 a 1968, en el cual la demanda pareció estabilizarse a una tasa del 4.9 por ciento anual.

Considerando que la serie observada se ha situado sobre un nuevo nivel de consumo, representado por el último quinquenio antes aludido, el cual se manifiesta en una tasa creciente no obstante la disminución en la adquisición de radios y linternas de mano, sería razonable suponer que el desarrollo futuro de la demanda de pilas se orientaría, como mínimo, en torno a estos mismos niveles, por lo que se extrapoló el número de pilas importadas en 1968 en razón a la ya aludida tasa del 4.9 por ciento.

Hipótesis B :

Las importaciones totales de linternas de mano y radios transistores en 1960 se situaron en 38 160 unidades y en el último año de la serie ascendieron a 62 209 unidades. Si bien es cierto que en los últimos años dichas importaciones ofrecieron una tasa de desarrollo negativa, debido al aumento considerable de los precios, cabe también señalar que a lo largo de toda la serie la tendencia fué en general creciente, habiéndose observado entre 1960 y 1968 una tasa de crecimiento de 6.3 por ciento.

Como es lógico, un aumento en la demanda de radios transistores y de linternas traería como consecuencia un aumento equivalente en el consumo de pilas secas. Bajo el supuesto que en los próximos años se mantuviera como mínimo la tasa de crecimiento de 6.3 por ciento, expectativa ampliamente justificada a través del comportamiento observado a la demanda durante los

años analizados, la referida tasa se aplicó a las cifras del consumo de pilas secas en 1968 a fin de estimar la demanda para 1975.

Las cifras correspondientes a las dos hipótesis anteriormente mencionadas se presentan en el siguiente Cuadro 4. Adicionalmente se han calculado las unidades que corresponderían a cada uno de los tipos de pilas de mayor consumo, asumiendo que la estructura de la demanda fuera similar a la que se encontró en 1968.

Cuadro 4

REPUBLICA DOMINICANA. - Estimaciones del consumo futuro de pilas secas.
1970-1975

-En unidades-

| <u>Años</u> | <u>Total</u> | <u>UM-1</u> | <u>UM-2</u> | <u>UM-3</u> |
|--------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
| <u>Hipótesis A</u> | | | | |
| 1970 | 14 578 883 | 12 129 274 | 1 157 997 | 1 291 612 |
| 1971 | 15 292 989 | 12 723 393 | 1 214 718 | 1 354 878 |
| 1972 | 16 042 865 | 13 347 272 | 1 274 280 | 1 421 313 |
| 1973 | 16 828 512 | 14 000 911 | 1 336 684 | 1 490 917 |
| 1974 | 17 653 909 | 14 687 621 | 1 402 245 | 1 564 043 |
| 1975 | 18 517 724 | 15 406 294 | 1 470 858 | 1 640 572 |
| <u>Hipótesis B</u> | | | | |
| 1970 | 14 971 044 | 12 455 543 | 1 189 146 | 1 326 355 |
| 1971 | 15 914 353 | 13 240 353 | 1 264 073 | 1 409 927 |
| 1972 | 16 915 956 | 14 073 662 | 1 343 630 | 1 498 664 |
| 1973 | 17 982 477 | 14 960 982 | 1 428 343 | 1 593 152 |
| 1974 | 19 116 658 | 15 904 593 | 1 518 431 | 1 693 634 |
| 1975 | 20 319 549 | 16 905 369 | 1 613 976 | 1 800 204 |

FUENTE : ICAITI.

3. Apreciación del tamaño de la planta

De acuerdo con informaciones recabadas, la capacidad mínima disponible para equipos de producción de pilas secas cilíndricas es de 5.0 millones de unidades por año, en términos de la pila de mayor tamaño. A partir de una capacidad como la señalada, se puede atender una diversificación de tamaños, siempre de los tipos cilíndricos, cuando se disponga de un mercado para los mismos de cerca del millón de unidades.

Dependiendo de la capacidad que se considere como más adecuada, a partir de la mínima, los diversos equipos que se encuentran disponibles pueden preceder desde el ensamble de los diversos componentes, que podrían ser importados, hasta la manufactura de los componentes y su ensamble en líneas de mano o líneas automatizadas.

La experiencia que ha demostrado la instalación de plantas en países de características similares a la República Dominicana lleva a sugerir que la integración de la fabricación de todos los componentes se debería efectuar gradualmente, dadas las necesidades normales de entrenar un número considerable de obreros y lograr la introducción paulatina en el mercado. Así, podría suponerse una producción inicial de únicamente el tipo de mayor consumo y con el mínimo de las operaciones necesarias. Posteriormente, se podría considerar un mayor número de operaciones a realizar en el país y la introducción de las líneas adicionales de producción de los otros dos tamaños. Esto implicaría una inversión inicial mínima.

Para los propósitos del presente informe de prefactibilidad se considerará una sola planta con capacidad suficiente para atender a la totalidad del mercado previsto.

Respondiendo a las anteriores consideraciones y al posible desarrollo que ofrece el mercado futuro de pilas en la República Dominicana, se han hecho los cálculos y estimaciones sobre la base de una instalación de tres líneas de producción integradas, para los tipos de pilas y capacidades siguientes :

| | |
|------|---------------|
| UM-1 | 17.0 millones |
| UM-2 | 2.0 millones |
| UM-3 | 2.0 millones |

La capacidad total -estimada en 21.0 millones de pilas en un sólo turno de trabajo- se ajusta a la extrapolación del mercado que determinó la hipótesis más optimista, con lo cual se considera poder atender adecuadamente la demanda del país en 1975. ICAITI

4. Descripción del proceso

Es muy importante señalar que, previa iniciación del proceso de producción, todas las materias primas que en él intervienen deben sujetarse a un riguroso examen de laboratorio que asegure las más altas normas de pureza. El proceso, descrito en forma resumida, responde a las etapas que a continuación se indican :

- a) Extrusión de los casquillos de cinc. Estos pueden producirse en una sola unidad, la cual necesitaría de ciertos pequeños ajustes para producir diversos tamaños.
- b) Preparación del despolarizante. El despolarizante consiste en una mezcla de dióxido de manganeso y negro de carbón, previamente pulverizados en forma adecuada, la cual se compacta alrededor de una barra de carbón, controlando el contenido de humedad en tal forma que la mezcla no pierda su forma.
- c) Preparación del electrolito. El electrolito se prepara en dos partes. La primera solución de cloruro de amonio, cloruro de cinc y otros ingredientes menores. La otra es una mezcla de harina y almidón que actúa como agente gelatinizante y de unión. Los dos líquidos se mezclan durante el proceso de construcción del elemento.

En los elementos en los que en vez de pasta se emplee papel, éste se recubre con una mezcla del electrolito y del compuesto de harina y almidón.

- d) Construcción del elemento. La mezcla de electrolito y almidón se inyecta al casquillo de cinc y se coloca un empaque aislador en la parte superior del mismo, de manera que al meter la unidad despolarizante ya preparada, ésta sitúe el empaque sobre su posición final en el fondo del elemento. Luego se coloca una arandela a una altura predeterminada, dejando un espacio de aire arriba de la unidad despolarizante y sobre la arandela se agrega una pequeña cantidad de compuesto bituminoso que actúa como sello.

Una vez ensamblado el elemento, el casquillo de cinc se forra con una manga de papel laminado, cuya última hoja es de papel decorativo. Puede forrarse también con una camisa de metal o de plástico. Finalmente, se coloca un empaque plástico decorativo en el extremo superior del casquillo y se pone una tapa metálica troquelada sobre la parte protuberante de la barra de carbón.

Las pilas ya ensambladas pasan a inspección y empaque.

Cabe señalar que una producción local de pilas debería incluir un pequeño taller para la producción de ciertos componentes, como por ejemplo las mangas de papel laminado y las tapas de metal.

5. Información de costos e insumos principales

5.1 Materias primas

La manufactura de pilas secas se realiza de acuerdo con normas que pueden variar ligeramente de una marca a otra. De acuerdo con informaciones que se obtuvieron de varios países, los requerimientos usuales de materias primas para producir los tres tipos de pilas contemplados, en las cantidades previstas, podrían significar, en la República Dominicana, los costos anuales que a continuación se presentan :

Cuadro 5

REPUBLICA DOMINICANA. - Costos de las materias primas requeridas para la producción de 21 millones de pilas secas.

- En RD\$ -

| <u>Materia prima</u> | <u>Valor</u> |
|---|-------------------|
| A) <u>Para despolarizantes y electrolito</u> | <u>161 114.00</u> |
| Bióxido de manganeso | 107 361.00 |
| Negro de carbón, comprimido | 8 830.00 |
| Cloruro de cinc | 8 426.00 |
| Oxido de cinc | 8 426.00 |
| Agente humectante | 153.00 |
| Amoníaco | 23 155.00 |
| Harinas | 2 787.00 |
| Almidón | 1 976.00 |
| B) <u>Otros materiales</u> | <u>328 854.00</u> |
| (Esto incluye varillas de carbón, hojas de cinc, latón, cartón, adhesivos y empaque.) | |
| C) <u>Material de empaque</u> | <u>6 125.00</u> |
| Total | <u>496 093.00</u> |

FUENTE : ICAITI.

ICAITI

5.2 Mano de obra

Se estima que la planta prevista requeriría de un total de 100 trabajadores, los cuales tendrían que sujetarse a un período previo de entrenamiento. Para la administración y supervisión de la planta se estima un total de 15 personas.

Los sueldos y salarios, incluyendo prestaciones sociales, significarían un costo anual de RD\$218 300.00.

6. Estimación de la inversión requerida

Tal como ya se señalara en el punto 3, para los efectos del presente informe de prefactibilidad se considerará una sola planta integrada con capacidad suficiente para atender la totalidad del mercado previsible de 1975.

Dicha instalación, que significaría una producción anual del orden de unos 21.0 millones de pilas, se estima que requeriría de una inversión total de RD\$752 000.00. De este total, el capital de trabajo necesario se ha calculado en RD\$264 000.00.

6.1 Inversión fija

En el cuadro que sigue se presenta un detalle de la inversión fija, la cual se situó en RD\$488 000.00.

Cuadro 6

REPUBLICA DOMINICANA. - Estimación de la inversión fija para una planta productora de 21.0 millones de pilas secas.

| <u>Detalle</u> | <u>RD\$</u> |
|------------------------------------|--------------------------|
| Costo F. O. B. maquinaria y equipo | 306 000.00 |
| Embalaje y transporte | <u>30 600.00</u> |
| Costo planta C. I. F. | 336 600.00 |
| Gastos de instalación e ingeniería | 35 000.00 |
| Terrenos y edificios | 82 700.00 |
| Puesta en marcha e imprevistos | <u>33 700.00</u> |
| Total de la inversión fija | <u><u>488 000.00</u></u> |

FUENTE : ICAITI.

ICAITI

6.2 Capital de trabajo

El capital de trabajo se ha estimado con base a las siguientes consideraciones :

- Requerimientos para materia prima y materiales en depósito (C_{md}) : los equivalentes a tres meses de las materias primas requeridas.
- Requerimientos para productos en proceso de elaboración (C_{pe}) : los equivalentes a tres días.
- Requerimientos para el financiamiento de las ventas (C_{fv}) : los correspondientes a sesenta días.

Operando la planta a plena capacidad y partiendo de los anteriores supuestos, el capital de trabajo sería :

$$C_t = C_{md} + C_{pe} + C_{fv} = \text{RD\$}264\ 000.00.$$

7. Estimación de los costos de producción

Los diversos costos de producción se estimaron con base en lo siguiente :

a) Costos de posesión :

Estos se calcularon sobre la base de los siguientes supuestos.

- Depreciación : un período de diez años, con un valor residual del 10 por ciento para la maquinaria y equipos, y veinte años para las edificaciones. El método empleado fué el de depreciación lineal.
- Intereses sobre la inversión fija : 9.0 por ciento anual, lo que teniendo en cuenta las amortizaciones anuales da un costo equivalente anual de un 4.95 por ciento de la inversión fija total a diez años plazo.
- Intereses sobre el capital de trabajo : 9.0 por ciento anual.
- Impuestos y seguros : 1.0 por ciento sobre el valor de la maquinaria y equipo.
- Mantenimiento de maquinaria y equipo : 3.0 por ciento de su costo, instalados.

b) Costos de servicios :

Estos fueron estimados con base en lo siguiente :

- Energía eléctrica : para la producción prevista se ha considerado un requerimiento anual de energía de 268 800 kWh que, de acuerdo con las tarifas vigentes, significaría un costo promedio de RD\$0.0275 por kWh.
- Agua : un consumo anual estimado de 1 609 metros cúbicos, a un precio de RD\$78.00/1 000 m³.

Con base en los anteriores supuestos se realizaron las estimaciones de los costos de producción para la planta produciendo anualmente 21.0 millones de pilas secas. En resumen, dichas estimaciones podrían responder a las siguientes cifras:

| <u>Descripción</u> | <u>Costo total</u> <u>-En RD\$-</u> | <u>Costo unitario</u> <u>-1 000 pilas-</u> |
|------------------------------|--|---|
| Costos de posesión | 88 926.00 | 4.234 |
| Costos de operación | 223 180.00 | 10.628 |
| Costos de servicios | 18 668.00 | 0.889 |
| Materias primas y auxiliares | <u>496 093.00</u> | <u>23.624</u> |
| Total costos de producción | <u><u>826 867.00</u></u> | <u><u>39.375</u></u> |

El siguiente Cuadro 7 ofrece el detalle de las estimaciones de los costos de producción:

Cuadro 7

REPUBLICA DOMINICANA. - Estimación de los costos de producción de 21.0

millones de pilas secas.

-En RD\$-

| <u>Detalle</u> | <u>Costo total</u> | <u>Costo unitario</u> <u>(1 000 pilas)</u> |
|---------------------------------------|--------------------|--|
| <u>Costos de posesión</u> | <u>88 926.00</u> | <u>4.234</u> |
| Depreciaciones maquinaria y equipo | 33 444.00 | 1.593 |
| Depreciaciones edificios | 3 850.00 | 0.183 |
| Intereses sobre la inversión fija | 24 156.00 | 1.150 |
| Intereses sobre el capital de trabajo | 23 760.00 | 1.131 |
| Impuestos y seguros | 3 716.00 | 0.177 |
| <u>Costos de operación</u> | <u>223 180.00</u> | <u>10.628</u> |
| Mano de obra | 127 440.00 | 6.068 |
| Administración y supervisión | 48 000.00 | 2.286 |
| Prestaciones sociales | 42 860.00 | 2.041 |
| Gastos generales | 4 880.00 | 0.233 |
| <u>Costos de servicios</u> | <u>18 668.00</u> | <u>0.889</u> |
| Energía eléctrica | 7 394.00 | 0.352 |
| Agua | 126.00 | 0.006 |
| Mantenimiento | 11 148.00 | 0.531 |
| <u>Materias primas y auxiliares</u> | <u>496 093.00</u> | <u>23.624</u> |
| Para despolarizante y electrolito | 161 114.00 | 7.672 |
| Otros materiales | 328 854.00 | 15.660 |
| Material de empaque | 6 125.00 | 0.292 |
| <u>Total costos de producción</u> | <u>826 867.00</u> | <u>39.375</u> |

FUENTE : ICAITI.

ICAITI

8. Posibles precios de venta

Los datos recabados en relación a las importaciones dominicanas de pilas secas permitieron establecer estructuras de precios promedios, las cuales se presentan a continuación :

-RD\$/1 000 pilas-

| | <u>UM-1</u> | <u>UM-2</u> | <u>UM-3</u> |
|-----------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| F. O. B. | 38.00 | 32.10 | 21.00 |
| Gastos | <u>6.40</u> | <u>5.40</u> | <u>3.60</u> |
| C. I. F. | 44.40 | 37.50 | 24.60 |
| Derechos arancelarios (1) | <u>9.80</u> | <u>8.30</u> | <u>5.40</u> |
| Puesto en bodega | 54.20 | 45.80 | 30.00 |
| Margen para el distribuidor | <u>71.20</u> | <u>79.20</u> | <u>70.00</u> |
| Precio de venta al público | <u><u>125.40</u></u> | <u><u>125.00</u></u> | <u><u>100.00</u></u> |

Asumiendo un rendimiento razonable sobre la inversión y de acuerdo con los costos que significaría producir las pilas en el país, éstas podrían venderse a los siguientes precios ex-planta:

| | |
|------|----------------------|
| UM-1 | 49.90/1 000 unidades |
| UM-2 | 42.60/1 000 unidades |
| UM-3 | 29.00/1 000 unidades |

Los anteriores precios se colocan, en promedio, en un 7 por ciento por debajo del actual precio de las pilas importadas a nivel de bodega de importador y apenas un 14 por ciento por encima del nivel C. I. F.

(1) 25.75 por ciento ad valorem F. O. B., según "Niveles promedio de derechos arancelarios", Gumersindo del Rosario.

9. Estimación de los resultados y rendimientos de la operación

Conforme a los posibles precios de venta de las pilas secas, estimadas en el anterior punto 8, los ingresos por venta de la planta proyectada, trabajando a plena capacidad, se situarían en RD\$991 500.00, distribuidos de la siguiente manera :

| | |
|-------|-------------------------------|
| UM-1 | RD\$ 848 300.00 |
| UM-2 | RD\$ 85 200.00 |
| UM-3 | <u>RD\$ 58 000.00</u> |
| Total | <u><u>RD\$ 991 500.00</u></u> |

Tomando en cuenta los costos anuales de producción se obtendrían los siguientes resultados económicos :

| | |
|----------------------------------|-------------------------------|
| Posibles ingresos por venta | RD\$ 991 500.00 |
| Costos totales anuales estimados | <u>RD\$ 826 867.00</u> |
| Utilidad económica | <u><u>RD\$ 164 633.00</u></u> |

Dentro de los costos totales acabados de señalar se incluyen los intereses sobre la inversión fija y el capital de trabajo, que ascienden a RD\$47 916.00, los cuales, sumados a los anteriores resultados, reflejan una utilidad contable de RD\$212 549.00.

Si se comparan las utilidades económica y contable indicadas con la inversión prevista resultan los rendimientos siguientes :

a) Rentabilidad económica :

$$\frac{\text{Utilidad económica}}{\text{Inversión total}} = \frac{\text{RD\$ 164 633.00}}{\text{RD\$ 752 000.00}} \times 100 = 21.9\%$$

b) Rentabilidad contable :

$$\frac{\text{Utilidad contable}}{\text{Inversión total}} = \frac{\text{RD\$ 212 549.00}}{\text{RD\$ 752 000.00}} \times 100 = 28.3\%$$