

---

**DETERMINACIÓN DEL VALOR AGREGADO DE  
DISTRIBUCIÓN (VADE) Y TASAS DE CONEXIÓN EN EL  
URUGUAY**

**COSTOS DE UNIDADES CONSTRUCTIVAS**

*Informe Final Revisado*

---

Preparado para:



*Administración Nacional de Usinas y Transmisiones Eléctricas (UTE)*

**ur|e|e**  
unidad reguladora  
de la energía eléctrica

*Unidad Reguladora de la Energía Eléctrica (UREE)*

Buenos Aires, 5 de Agosto de 2002



## **COSTOS DE UNIDADES CONSTRUCTIVAS**

### *Informe Final Revisado*

## **INDICE**

1.	INFORMACIÓN BÁSICA Y COMPONENTES DE PRECIOS .....	4
1.1.	<i>Costos de Instalaciones</i> .....	4
1.2.	<i>Cadena de precios</i> .....	5
2.	ANÁLISIS DE RUBROS DE LAS UNIDADES CONSTRUCTIVAS .....	6
2.1.	<i>Precio de los materiales</i> .....	6
2.1.1.	Comparación con los precios de UTE .....	8
2.1.2.	Criterio general de revisión de precios .....	9
2.1.3.	Conclusiones sobre las comparaciones realizadas .....	11
2.2.	<i>Costo de la Mano de Obra</i> .....	12
2.2.1.	Metodología de Comparación .....	12
2.2.2.	Comparación con valores en el Uruguay .....	12
2.2.3.	Conclusiones .....	12
2.3.	<i>Ingeniería y Administración</i> .....	13
2.4.	<i>Varios e Imprevistos</i> .....	13
2.5.	<i>Intercalares</i> .....	13
2.6.	<i>Servidumbres y Terrenos e Impuestos</i> .....	13
2.7.	<i>Totales</i> .....	13
2.8.	<i>Consideraciones adicionales para el cálculo del VNR</i> .....	16
2.8.1.	Redes aéreas de MT distribución primaria .....	16
2.8.2.	Módulos de transformación de distribución .....	17
2.8.3.	Redes aéreas de Subtransmisión .....	17
2.8.4.	Redes Subterráneas de Subtransmisión .....	19
2.8.5.	Estaciones transformadoras de Subtransmisión .....	19
2.8.6.	Bancos de Capacitores .....	21

## **COSTOS DE UNIDADES CONSTRUCTIVAS**

### **1. INFORMACIÓN BÁSICA Y COMPONENTES DE PRECIOS**

La información básica utilizada para la definición de los costos de las unidades constructivas fue la siguiente:

- Costos de unidades constructivas y materiales adquiridos por UTE (“Costos de Instalaciones.xls” y “Materiales UTE.xls”)
- Cadena de gravámenes, impuestos, seguros y traslados que se aplican a algunos materiales desde los precios FOB hasta definir el costo total para UTE, y documentos explicativos con detalles específicos de esta cadena de costos (“Detalle costos de compras.xls”, “Descripción ampliada de costos.doc”, Planilla Costos de Compras.doc” y “Comparación de costos materiales.doc”).
- Base de Datos propia del Consultor, elaborada en base a información suministrada por distintos proveedores.

Por otra parte, este documento toma en cuenta las conclusiones de la revisión de precios de instalaciones llevada a cabo entre UTE y el Consultor, a partir de las primeras estimaciones realizadas por éste último (Informe de Discusión - Setiembre de 2001).

#### ***1.1. COSTOS DE INSTALACIONES***

Para la gran mayoría de los elementos que conforman las instalaciones se dispone de información suministrada por UTE donde se detallan los costos de los principales rubros de unidades constructivas. Estos rubros son:

- Materiales UTE. En este rubro figuran todos los materiales considerados estratégicos, es decir, aquellos materiales que UTE adquiere directamente al fabricante o importador y que por su volumen o relevancia necesitan de la intervención de la empresa.
- Materiales Contratista. Corresponde a los materiales complementarios a los materiales UTE. Éstos son encargados directamente al contratista responsable de llevar a ejecutar la instalación.
- Mano de Obra. En este rubro están incluidos diversos componentes, además de los específicos relativos a los recursos humanos utilizados en la instalación de la unidad constructiva. Estos diversos componentes son los costos de materiales a granel, la ingeniería propia del contratista, y los beneficios brutos.
- Cargas sociales UTE. Incluye los costos laborales que UTE paga directamente al BPS. Dado que este rubro constituye el 86% de lo que realmente percibe el trabajador, se puede deducir del mismo el costo neto de la mano de obra.
- Ajuste: corresponde a las alzas o bajas de los precios de los contratos, respecto a los

precios del SGD (sistema de gestión de distribución). Afecta a los rubros Materiales Contratista, Mano de Obra y Cargas Sociales, por lo que el monto total de Ajuste se distribuyó entre dichos rubros proporcionalmente a sus valores originales.

- Impuestos.
  - COFIS. Este impuesto grava con el 3% los materiales. También grava con el 3% los materiales incorporados a un servicio cuando estos representan más de un 15%. Para el caso de UTE, la aplicación del COFIS, es la siguiente:
    - Sobre la totalidad de los materiales UTE.
    - Sobre lo pago al Contratista (Materiales Contratista + Mano de Obra), en el caso de que los materiales incluidos en estos rubros tengan una incidencia superior al 15%. En este caso el 3% se calcula sobre la cuota parte de materiales.
  - ICOME. Corresponde al 2% de la proporción del costo de los materiales UTE que se pagan en moneda extranjera (el 82.5%).
- Servidumbres y terrenos. Incluye los valores promedios reconocidos para la servidumbre, en caso de tendido de líneas, y compra del terreno, en caso de estaciones transformadoras.
- Varios e imprevistos. Es la cifra utilizada para el cierre de los costos. Incluye todos los costos de los tiempos o materiales no tenidos en cuenta en los presupuestos originales.
- Ingeniería y Administración. Están comprendidos los costos propios de la empresa para proyectar y programar las obras, las inspecciones de obra y los gastos administrativos referidos a la compra y almacenamiento de materiales y contratación de obras.
- Intercalares. Se asumen en este rubro, los costos financieros que incurre la empresa desde el momento que comienza a asignar dinero a las obras hasta que éstas estén en producción. UTE los estima en un 5% del valor total.

Adicionalmente a la descripción de los costos de las instalaciones se dispone de un detalle minucioso de los materiales, de donde se obtuvieron los costos de los principales componentes de las unidades constructivas.

Con respecto a los bancos de capacitores, no se dispone de datos de UTE; por lo que se utilizó como fuente la información suministrada directamente por fabricantes.

## **1.2. CADENA DE PRECIOS**

Esta cadena de precios se utiliza para explicitar los gravámenes, impuestos, seguros y traslados que se aplican a algunos materiales, partiendo de los precios FOB, para obtener el costo en obra para UTE.

De esta información es posible estimar los costos adicionales (al precio FOB) para obtener el

costo total de UTE, que se resumen en: costos de transporte, seguro, gastos de introducción y transporte interno.

## 2. ANÁLISIS DE RUBROS DE LAS UNIDADES CONSTRUCTIVAS

### 2.1. PRECIO DE LOS MATERIALES

Debido a la gran cantidad de componentes en las distintas unidades constructivas, resulta razonable analizar el costo de aquellos componentes clave en las unidades constructivas. Estos son:

- Transformadores
- Conductores desnudos
- Cables preensamblados
- Cables armados subterráneos
- Postes de suspensión y retención

Tomando como punto de partida los precios FOB de los materiales presentados, el consultor propone determinar la incidencia de cada uno de los componentes de la cadena de precios mediante una relación directa con el precio FOB.

Esto se debe fundamentalmente que dada la probable diversidad de procedencias de estos materiales, es razonable definir un valor medio de la incidencia de cada uno de estos costos tomando en cuenta la información suministrada por UTE.

Así se construye una cadena de precios adoptando porcentajes para los costos adicionales con relación a los precios FOB de referencia disponibles por el consultor.

Este ejercicio se presenta en las siguientes tablas:

Material	Cond. ACSR AIAc125	Cond. ACSR AIAc 95	Cond. ACSR AIAc 50	Cond. ACSR AI 25
Pais de origen	Argentina	Argentina	Argentina	Argentina
<b>Costos Fabricante</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>
FOB	1,46	1,22	0,76	0,39
Ensayos de tipo	0%	0%	0%	0%
Ensayos de recepción				
<b>Subtotal Fabricante</b>	<b>1,46</b>	<b>1,22</b>	<b>0,76</b>	<b>0,39</b>
<b>Costos de Traslado</b>	<b>6,8%</b>	<b>6,8%</b>	<b>6,8%</b>	<b>6,8%</b>
<b>Subtotal Traslado</b>	<b>0,10</b>	<b>0,08</b>	<b>0,05</b>	<b>0,03</b>
<b>Costos de gravámenes legales</b>	<b>1,5%</b>	<b>1,5%</b>	<b>1,5%</b>	<b>1,5%</b>
<b>Subtotal gravámenes legales</b>	<b>0,02</b>	<b>0,02</b>	<b>0,01</b>	<b>0,01</b>
<b>Costos forma de pago</b>	<b>0,2%</b>	<b>0,2%</b>	<b>0,2%</b>	<b>0,2%</b>
<b>Subtotal forma de pago</b>	<b>0,003</b>	<b>0,003</b>	<b>0,002</b>	<b>0,001</b>
<b>Costos seguro</b>	<b>0,23%</b>	<b>0,23%</b>	<b>0,23%</b>	<b>0,23%</b>
<b>Subtotal Seguro</b>	<b>0,004</b>	<b>0,003</b>	<b>0,002</b>	<b>0,001</b>
<b>Total costo para UTE</b>	<b>1,59</b>	<b>1,33</b>	<b>0,83</b>	<b>0,42</b>
<b>Factor para pasar a FOB</b>	<b>0,92</b>	<b>0,92</b>	<b>0,92</b>	<b>0,92</b>

Material	Tr. 10 MVA 30/6 kV	Tr. 7,5 MVA 60/15 kV	Tr. 7,5 MVA 30/15 kV	Tr. 3,75 MVA 30/15 kV	Tr. 1,5 MVA 30/15 kV
Pais de origen	Argentina	Argentina	Argentina	Argentina	Argentina
<b>Costos Fabricante</b>	90,6%	90,6%	90,6%	90,6%	90,6%
FOB	73800,00	75.000,00	47.200,00	27.500,00	15.400,00
Ensayos de tipo	2%	2%	2%	2%	2%
Ensayos de recepción					
<b>Subtotal Fabricante</b>	75.276,00	76.500,00	48.144,00	28.050,00	15.708,00
<b>Costos de Traslado</b>	8,5%	8,5%	8,5%	8,5%	8,5%
<b>Subtotal Traslado</b>	6.398,46	6.502,50	4.092,24	2.384,25	1.335,18
<b>Costos de gravámenes legales</b>	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%
<b>Subtotal gravámenes legales</b>	1.225,12	1.245,04	783,54	456,51	255,65
<b>Costos forma de pago</b>	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
<b>Subtotal forma de pago</b>	201,722	205,002	129,014	75,167	42,094
<b>Costos seguro</b>	0,23%	0,23%	0,23%	0,23%	0,23%
<b>Subtotal Seguro</b>	194,003	197,157	124,078	72,291	40,483
<b>Total costo para UTE</b>	83.295,30	84.649,70	53.272,88	31.038,22	17.381,40

<b>Factor para pasar a FOB</b>	0,89	0,89	0,89	0,89	0,89
--------------------------------	------	------	------	------	------

Material	Tr. MT/BT 1000 kVA	Tr. MT/BT 630 kVA	Tr. MT/BT 400 kVA	Tr. MT/BT 250 kVA	Tr. MT/BT 160 kVA	Tr. MT/BT 100 kVA
Pais de origen	Argentina	Argentina	Argentina	Argentina	Argentina	Argentina
<b>Costos Fabricante</b>	94,0%	94,0%	94,0%	94,0%	94,0%	94,0%
FOB	9.700,00	6.800,00	4.800,00	3.850,00	2.950,00	2.300,00
Ensayos de tipo	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Ensayos de recepción						
<b>Subtotal Fabricante</b>	9.700,00	6.800,00	4.800,00	3.850,00	2.950,00	2.300,00
<b>Costos de Traslado</b>	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%
<b>Subtotal Traslado</b>	657,64	461,02	325,43	261,02	200,00	155,93
<b>Costos de gravámenes legales</b>	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%	1,3%
<b>Subtotal gravámenes legales</b>	139,24	97,61	68,90	55,26	42,35	33,01
<b>Costos forma de pago</b>	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
<b>Subtotal forma de pago</b>	25,329	17,756	12,534	10,053	7,703	6,006
<b>Costos seguro</b>	0,22%	0,22%	0,22%	0,22%	0,22%	0,22%
<b>Subtotal Seguro</b>	22,858	16,024	11,311	9,072	6,952	5,420
<b>Total costo para UTE</b>	10.545,06	7.392,41	5.218,17	4.185,41	3.207,00	2.500,38

<b>Factor para pasar a FOB</b>	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92
--------------------------------	------	------	------	------	------	------

Material	Cable BT 1x150	Cable BT 1x240	Cable MT H8000170	Preens. BT 3 x 95 mm2	Preens. BT 3x 50 mm2
Pais de origen	Chile	Chile	Argentina	Argentina	Argentina
Costos Fabricante	86,9%	86,9%	82,9%	86,3%	86,3%
FOB	6,80	10,11	18,40	2,39	3,80
Ensayos de tipo	0%	0%	0%	0%	0%
Ensayos de recepción					
Subtotal Fabricante	6,80	10,11	18,40	2,39	3,80
Costos de Traslado	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%	6,8%
Subtotal Traslado	0,46	0,69	1,25	0,16	0,26
Costos de gravámenes legales	6,8%	6,8%	1,5%	1,5%	1,5%
Subtotal gravámenes legales	0,50	0,74	0,29	0,04	0,06
Costos forma de pago	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
Subtotal forma de pago	0,017	0,025	0,044	0,006	0,009
Costos seguro	0,09%	0,09%	0,32%	0,34%	0,34%
Subtotal Seguro	0,007	0,011	0,064	0,009	0,014
Total costo para UTE	7,78	11,57	20,05	2,60	4,14
Factor para pasar a FOB	0,87	0,87	0,92	0,92	0,92

Material	Cable BT 1x150	Cable BT 1x240	Cable MT H8000170
Pais de origen	Chile	Chile	Argentina
Costos Fabricante	86,9%	86,9%	82,9%
FOB	6,80	10,11	18,40
Ensayos de tipo	0%	0%	0%
Ensayos de recepción			
Subtotal Fabricante	6,80	10,11	18,40
Costos de Traslado	6,8%	6,8%	6,8%
Subtotal Traslado	0,46	0,69	1,25
Costos de gravámenes legales	6,8%	6,8%	1,5%
Subtotal gravámenes legales	0,50	0,74	0,29
Costos forma de pago	0,2%	0,2%	0,2%
Subtotal forma de pago	0,017	0,025	0,044
Costos seguro	0,09%	0,09%	0,32%
Subtotal Seguro	0,007	0,011	0,064
Total costo para UTE	7,78	11,57	20,05
Factor para pasar a FOB	0,87	0,87	0,92

### 2.1.1. COMPARACIÓN CON LOS PRECIOS DE UTE

Se utiliza como base del análisis por comparación los precios presentados por la empresa en las planillas de cálculo presentadas por UTE.

Estos costos se comparan con precios elaborados a partir de precios FOB de la base de datos propia del consultor y la cadena de precios estimada, de acuerdo a los resultados obtenidos en el numeral anterior.



A continuación se presentan las comparaciones realizadas para: transformadores de distribución, transformadores de subtransmisión, cables desnudos, cables preensamblados, cables armados subterráneos y postes de suspensión y retención.

### 2.1.2. CRITERIO GENERAL DE REVISIÓN DE PRECIOS

Dada la metodología de cálculo de los precios de referencia del consultor, y la dispersión de los resultados que pueden obtenerse (variaciones de los precios FOB y costos de transporte desde distintos orígenes) se considera razonable asumir los precios de materiales suministrados por UTE, cuando éstos últimos no superen en un 20% a los precios de referencia del consultor.

#### a) *Transformadores de Distribución*

Los datos de precios FOB del consultor corresponden a cotizaciones del fabricante argentino Tadeo Czerweny.

Sobre los precios FOB, se aplican los coeficientes correspondientes de flete y seguros, y de aranceles aduaneros. Se llega a los precios detallados.

Se comparan los precios puestos en obra de varios transformadores de intemperie de relación de tensiones 15 / 0.4 kV indicados por UTE.

<i>Transformador</i>	<i>Precio UTE USD</i>	<i>Precio propuesto por consultor USD</i>
400 kVA	5.853	5.218
250 kVA	3.921	4.185
160 kVA	3.889	3.207
100 kVA	2.079	2.500

Se observa que en los casos comparados, los costos de UTE se mantienen en la franja de aceptación. Por lo tanto, se asumen los precios de UTE para los transformadores de distribución.

#### b) *Transformadores de Subtransmisión*

Los datos de precios FOB son tomados de presupuestos de Tadeo Czerweny.

Sobre los precios FOB, se le practican los coeficientes correspondientes de flete y seguros, y de aranceles aduaneros, llegando a los precios detallados y a la siguiente comparación con los precios de UTE.

<i>Transformador</i>	<i>Precio UTE USD</i>	<i>Precio propuesto por consultor USD</i>
<i>1.5 MVA 30/15</i>	<i>31.200</i>	<i>17.381</i>
<i>3.75MVA 30/15</i>	<i>48.000</i>	<i>31.038</i>

<b>7.5 MVA 30/15</b>	<b>57.390</b>	<b>53.272</b>
<b>7.5 MVA 60/15</b>	<b>115.000</b>	<b>114.650 (1)</b>
<b>10 MVA 30/6</b>	<b>91.400</b>	<b>83.295</b>

(1) Incluye conmutador bajo carga

Los transformadores de baja potencia (1.5 MVA y 3.75 MVA) están fuera de la franja de aceptación, por lo que en esos casos se toma en cuenta el precio de referencia del consultor. Para los transformadores de media y alta potencia (7.5 y 10MVA) se asumen los precios suministrados por UTE.

**c) Conductores “Desnudos”**

Los datos de precios FOB derivan de relevamientos propios del consultor en el mercado argentino.

A los precios FOB de referencia se aplican los coeficientes correspondientes de flete y seguros, y de aranceles aduaneros. Se llega a los precios detallados y a la siguiente comparación con los precios de UTE.

<b>Conductor</b>	<b>Precio UTE USD</b>	<b>Precio propuesto por consultor USD</b>
<b>Al/Ac 125/30</b>	<b>1.02</b>	<b>1.59</b>
<b>Al/Ac 95/15</b>	<b>0.75</b>	<b>1.33</b>
<b>Al/Ac 50/8</b>	<b>0.41</b>	<b>0.83</b>
<b>Al/Ac 25/4</b>	<b>0.21</b>	<b>0.42</b>

Los valores presentados por UTE están por debajo de los precios de referencia del consultor, por lo que se asumen en todos los casos.

**d) Cables Preensamblados**

Para algunas secciones de los cables preensamblados utilizados en la distribución secundaria de baja tensión, se presenta la siguiente comparación.

Los datos de precios FOB derivan de relevamientos propios del consultor en el mercado argentino.

Sobre los precios FOB, se le practican los coeficientes correspondientes de flete y seguros, y de aranceles aduaneros. Se llega a los precios detallados.

<b>Conductor</b>	<b>Precio UTE USD</b>	<b>Precio propuesto por consultor USD</b>
<b>3 x 95 + 1 x 50</b>	<b>3.43</b>	<b>4.14</b>
<b>3 x 50 + 1 x 50</b>	<b>2.20</b>	<b>2.60</b>

Análogamente al caso anterior, los valores presentados por UTE se consideran adecuados.

**e) Cables Armados Subterráneos**

En el caso de los cables armados subterráneos, no es habitual la producción de cables de aluminio en la región (Argentina y Brasil). Las únicas referencias regionales disponibles corresponden a metariales producidos en Chile, que muestran precios con fuertes diferencias en relación a los sugeridos por UTE.

No obstante, el consultor ha constatado la razonabilidad de los precios sugeridos por UTE a partir de precios de comercialización en América Central.

**f) Postes de Suspensión y Retención**

Para algunos postes utilizados en la construcción de redes de distribución, se presenta la siguiente comparación de los precios unitarios.

<b>Postes</b>	<b>Precio UTE USD</b>	<b>Precio propuesto por consultor USD</b>
<b>H° A° 12 mts</b>	<b>313</b>	<b>302</b>
<b>H° A° 7.5 mts</b>	<b>118</b>	<b>143</b>
<b>Eucalipto 10 mts</b>	<b>50</b>	<b>83</b>

Los valores presentados por UTE están dentro de la franja de aceptación.

**2.1.3. CONCLUSIONES SOBRE LAS COMPARACIONES REALIZADAS**

En carácter general se observa que la estrategia de UTE en la adquisición centralizada de los “materiales de línea” puede considerarse eficiente. Esto se ve reflejado al obtener buenos precios de compra en la mayoría de los materiales analizados.

En ese sentido, se procederá a un ajuste en los precios de las unidades constructivas que contienen los siguientes materiales:

- Transformadores de MT 1.5 MVA – 30/15
- Transformadores de MT 3.75MVA – 30/15

El hecho de que en estos casos los precios sugeridos por UTE sean sensiblemente superiores a los de referencia del consultor, puede reflejar el hecho de que la empresa adopta para la compra de transformadores una fórmula que combina el precio de compra de los transformadores y los porcentajes de pérdidas. En la medida que las compras que UTE efectúa derivadas de esta fórmula (presumiblemente con porcentajes de pérdidas inferiores a las de los transformadores de referencia) sean óptimas, representarán una disminución de costos globales con respecto a la referencia adoptada.

## 2.2. COSTO DE LA MANO DE OBRA

### 2.2.1. METODOLOGÍA DE COMPARACIÓN

A los fines de analizar específicamente el costo de los recursos humanos utilizados en la instalación de cada unidad constructiva se realizan los siguientes pasos.

A partir de las cargas sociales de la mano de obra presentada por UTE, se estima la remuneración neta percibida por el trabajador, considerando este rubro como el 86% del mismo.

Se ajustan las referencias disponibles de costos de mano de obra en Argentina por la relación de salarios Uruguay/Argentina<sup>1</sup>, para obtener un costo salarial comparable con el de UTE.

### 2.2.2. COMPARACIÓN CON VALORES EN EL URUGUAY

A tal efecto, se compararon los salarios declarados por la Cámara de la Construcción de Uruguay y de Argentina, para especialista, oficial, medio oficial y peón.

Se debe considerar en este punto el carácter oficial de la remuneración en el caso uruguayo, y el carácter formal pero no real de la remuneración en el caso argentino. Formalmente hablando las remuneraciones Argentinas están un 10 % superiores a las uruguayas, pero el carácter real de las mismas, con las cuales se establece el costo de mano de obra desde el punto de vista de un contratista es hasta de un 30 % inferior a la formal, debido al estado de recesión y desempleo que persiste en Argentina.

Si bien esta situación también se puede reflejar en Uruguay, dado que la contratación la controla una entidad oficial, es de esperar que la remuneración real que percibe el trabajador uruguayo sea similar a la oficial.

Por esta razón se admite que los costos mano de obra<sup>2</sup> en Uruguay sean hasta del 20% superior a la Argentina.

### 2.2.3. CONCLUSIONES

Analizando las unidades constructivas se observa que en general el rubro mano de obra (valores corregidos con el término Ajuste) se encuentra dentro de los límites razonables de aceptación.

La constatación anterior es consistente con la estructura atomizada que muestra el mercado uruguayo de subcontratistas de obras, cuyos precios y costos sometidos a una intensa competencia se reflejan en los valores obtenidos en las licitaciones de UTE.

---

<sup>1</sup> Se comparan salarios medios de Argentina y los de la cámara de la construcción de Uruguay, analizando valores netos, libres de cargas sociales y cualquier otro gravamen local.

<sup>2</sup> Incluyendo la cuota parte asignada del Ajuste.

### **2.3. INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN**

En los costos de unidades constructivas existe un rubro relacionado con la ingeniería y administración de las obras. Este rubro incluye los gastos internos de UTE para atender centralizadamente la ingeniería, los controles de obras, la administración de las compras, etc. (normativas generales aplicables a todos los proyectos). Se considera que estos costos no están directamente relacionados con una obra en particular, y por lo tanto no corresponde activarlos en la consideración de precios unitarios.

Sí corresponde tomar en cuenta los costos de ingeniería y administración de cada obra en particular, que se estimarán como un porcentual del valor total de la obra. En función del reconocimiento de las tareas profesionales, sobre diseño de detalle (proyecto ejecutivo), conducción, control y administración de obra practicada en la construcción, este porcentaje se estima en 12 %, de acuerdo a estándares internacionales.

### **2.4. VARIOS E IMPREVISTOS**

Se aplica un porcentaje del 10% a los rubros Materiales Contratista, Mano de Obra y Cargas Sociales.

### **2.5. INTERCALARES.**

Los gastos intercalares se mantienen como un 5% del valor de la obra.

### **2.6. SERVIDUMBRES Y TERRENOS E IMPUESTOS.**

Se considera que estos items son particulares del país de la empresa, por lo que no es apropiado someterlo a comparaciones internacionales. Por ende, serán tenidos en cuenta en toda su magnitud.

### **2.7. TOTALES.**

Sobre la planilla original, se realizan los ajustes correspondientes en las columnas de Materiales UTE, Varios e Imprevistos, y Administración e Ingeniería, y se obtienen los nuevos valores totales a utilizar para la valorización a nuevo de las instalaciones.

A continuación se presenta la tabla de resultados obtenidos del análisis anterior.

## COSTOS DE UNIDADES CONSTRUCTIVAS

Valores em U\$S de 2001

Código	Unidad Constructiva	Mat UTE corregido	Mat Contrat.	M.de Obr	C. Sociales	Imprevistos	Ing. y Adm.	Serv. y Terrenos	Impuestos	Intercalares	Total propuesto
A	60/15 2*7.5 MVA Intemperie	636005	62696	292519	74033	42925	132981	25000	35758	65096	1367014
B	60/15 1*7.5 MVA Intemperie	353275	37810	230658	57029	32550	85358	25000	21053	42137	884869
C	30/15 2*7.5 MVA Intemperie	416321	68772	261482	64539	39479	102071	25000	25276	50147	1053087
D	30/15 1*7.5 MVA Intemperie	222025	40909	163077	40718	24470	58944	25000	13990	29457	618589
D1	30/15 1*3.75 MVA Intemperie	195672	40909	162864	40607	24438	55739	25000	12764	27900	585893
D2	30/15 1*1.5 MVA Intemperie	170905	39888	160916	40297	24110	52334	25000	11545	26250	551244
E	30/6 3*10 MVA Interior	1041620	74421	414928	84924	57427	200799	200000	57444	106578	2238142
E1	30/6 2*10 MVA Interior	698635	53022	319054	65762	43784	141631	200000	39255	78057	1639200
E2	30/6 1*10 MVA Interior	353273	32010	282216	59538	37376	91730	200000	21995	53907	1132044
F	30/15 2*7.5 MVA Interior	584879	52521	318973	65720	43721	127898	100000	33949	66383	1394044
G	30/15 1*7.5 MVA Interior	296395	31760	282176	59517	37345	84863	100000	19342	45570	956967
G1	30/15 1*3.75 MVA Interior	271160	32010	282006	59429	37344	81834	100000	18177	44098	926058
H	30/6 1*10 MVA Ext- Int	319437	36633	259969	58064	35467	85148	50000	20125	43242	908087
I	30/6 2*10 MVA Ext- Int	598379	61251	341366	75102	47772	134864	50000	35171	67195	1411101
J	30/15 1*7.5 MVA Ext- Int	261752	36633	259969	58064	35467	78226	50000	17443	39878	837432
K	CBT 3*240 + 1x150	13222	1743	34883	11878	4850	7989	0	1017	3779	79362
K1	CBT 4x150	11242	1800	35690	12170	4966	7904	0	925	3735	78432
L	CMT 3*240 12/20kV	19634	2478	39411	13439	5533	9659	0	1471	4581	96206
M	CAT 3*500 18/30kV	36346	2521	52602	17859	7298	13995	0	2391	6651	139662
N	LAT 30kV 125/30	15413	1601	9544	3717	1486	3811	10875	838	2364	49650
N1	LAT 30kV 125/30 zona rural	15413	1601	9544	3717	1486	3811	2175	838	1929	40515
N2	LAT 60kV 125/30	16184	3314	12369	4925	2061	4662		954	2223	46693
N3	LAT 60kV 150AIAI z. poluida	21259	2122	12300	4991	1941	5114		1154	2444	51325
O	LMT 15kV 95/15 en columnas	10759	1238	8288	3413	1294	2999		609	1430	30028
O1	LMT 15kV 50/8 en columnas	7167	855	6259	2538	965	2134		412	1017	21347
O2	LMT 15kV 25/4 en columnas	5424	742	4826	1994	756	1649	0	318	785	16495
O3	LMT 15kV preens. columnas	20815	294	8721	3262	1228	4118	0	1045	1974	41458
O4	LMT 15kV protegido columnas	15246	781	7710	3114	1161	3361	0	800	1609	33782
O5	LMT 15kV 95AIAI col. z. poluida	11816	1240	9052	4129	1442	3321	0	658	1583	33241
O6	LMT 15kV 70AIAI col. z. poluida	8285	906	6891	3110	1091	2434	0	465	1159	24341
P	LMT 15kV 50/8 en postes	3016	885	3283	1447	561	1103	120	186	530	11130
P1	LMT 15kV 95/15 en postes	4862	1300	4574	2123	800	1639	120	286	785	16489
P2	LMT 15kV 25/4 en postes	2266	864	2890	1344	510	945	120	148	454	9541
P3	LMT 15kV 25/4 en postes mrt	1150	471	2101	996	357	609	120	82	294	6180
P4	LMT 15kV preens. postes	16095	514	5966	2500	898	3117	120	785	1500	31496
P5	LMT 15kV protegido postes	10111	956	4671	2163	779	2242	120	520	1078	22640
P6	Banco reguladores MT	18202	281	833	475	159	2394	0	856	1160	24360
P7	Seccionalizaor T/C MT	5625	112	480	219	81	782	0	269	378	7946
P8	Reconectador MT	10251	59	240	142	44	1288	0	479	625	13129
P9	Seccionalizador MT	1377	109	230	147	49	229	0	68	110	2318
P10	Paso de falta LMT	460	27	42	22	9	67	0	22	32	682
P11	LMT 15kV 70AIAI postes z. poluida	3825	991	3235	1489	572	1213	120	225	584	12254
P12	LMT 15kV 35AIAI postes z. poluida	2835	869	2700	1280	485	980	120	174	472	9914
Q	LBT preensablada 3*95 colum.	9199	126	12346	4650	1712	3364	0	554	1597	33547
Q1	LBT preensablada 3*50 colum.	7958	126	12056	4564	1675	3165	0	495	1502	31541
Q2	LBT preensablada 3*50 fachada	4720	103	4870	1738	671	1452	0	219	689	14460

## COSTOS DE UNIDADES CONSTRUCTIVAS

Valores em U\$S de 2001

Código	Unidad Constructiva	Mat UTE corregido	Mat Contrat.	M.de Obr	C. Sociales	Imprevistos	Ing. y Adm.	Serv. y Terrenos	Impuestos	Intercalares	Total propuesto
Q3	LBT preensablada 3*95 fachada	5208	103	5259	1874	724	1580	0	242	749	15739
Q4	LBT pr. 3*95 carenciado colum.	10935	126	15662	6076	2186	4198	0	669	1993	41845
R	LBT preensablada 3*50 poste	4328	88	5103	2629	782	1551	0	201	734	15416
R1	LBT preensablada 3*95 poste	5663	827	6430	3072	1033	2043	0	301	968	20336
R2	LBT pr. 3*50 carenciado poste	5111	88	5736	3036	886	1783	0	238	844	17721
S	SB MT/BT interior 400kVA	22179	1631	12776	3028	1743	4963	1159	1294	2439	51211
S1	SB MT/BT interior 250kVA	18821	1254	12592	2945	1679	4475	1159	1126	2203	46253
S2	SB MT/BT interior 160kVA	16681	1028	12586	2942	1656	4187	1159	1019	2063	43321
S3	SB MT/BT interior 400kVA S/TC	18290	1575	12219	2861	1666	4393	1159	1106	2163	45433
S4	SB MT/BT interior 250kVA S/TC	14346	1274	12044	2780	1610	3847	1159	913	1899	39871
S5	SB MT/BT interior 160kVA S/TC	12790	973	12029	2776	1578	3617	1159	830	1788	37539
T	SB MT/BT interior 1000kVA	32284	1932	13072	3163	1817	6272	1159	1774	3074	64546
T1	SB MT/BT interior 630kVA	28324	1630	12839	3052	1752	5712	1159	1580	2802	58851
T2	SB MT/BT interior 1000kVA S/TC	25687	1877	12476	2985	1734	5371	1159	1460	2637	55385
T3	SB MT/BT interior 630kVA S/TC	21726	1575	12244	2874	1669	4811	1159	1266	2366	49691
U	SB MT/BT aerea 50kVA	2602	379	496	265	114	463	0	134	223	4675
U1	SB MT/BT aerea 25kVA	1718	313	476	252	104	343	0	90	165	3461
U2	SB MT/BT aerea 100kVA	3280	266	701	309	128	562	0	165	271	5682
U3	SB MT/BT aerea 15kVA monof.	762	225	324	184	73	188	0	43	90	1891
U4	SB MT/BT aerea 10kVA monof.	647	225	324	184	73	174	0	38	83	1750
U5	SB MT/BT aerea 10kVA	1337	313	476	252	104	298	0	73	143	2995
U6	SB MT/BT aerea 5kVA monof.	578	225	323	184	73	166	0	35	79	1664
V	SB MT/BT aerea 400kVA	8748	1097	1251	604	295	1439	0	448	694	14577
V1	SB MT/BT aerea 250kVA	6742	1097	1313	615	302	1208	0	355	582	12214
V2	SB MT/BT aerea 160kVA	6709	1097	1306	611	301	1203	0	352	579	12158
W1	Acometida aerea 2*6 Cu	23	0	11	4	2	5	0	1	2	48
W2	Acometida aerea 2*10 Cu	26	0	11	4	2	5	0	1	2	51
W3	Acometida aerea 4*6 Cu	29	0	13	5	2	6	0	1	3	58
W4	Acometida aerea 4*16 Cu	36	0	13	5	2	7	0	2	3	66
W5	Acometida subterranea 4*16 Cu	92	0	64	19	8	22	0	4	11	221
W6	Acometida subterranea 4*50 Cu	57	1	23	9	3	11	0	3	5	112
W7	Acometida subterranea 4*150 Al	96	0	72	21	9	24	0	4	11	239
W8	Acom. aerea carenciado 2*10 Cu	28	0	13	5	2	6	0	1	3	57
Z1	P.M. 60kV interperie	62547	10065	18784	4367	3322	11890	1159	3535	5784	121454
Z2	P.M. 30kV interperie	22324	4234	8686	2591	1551	4726	1159	1290	2328	48890
Z3	P.M. 15kV interperie	14849	2351	2634	975	596	2568	1159	788	1296	27216
Z4	P.M. 30kV interior	78717	5947	41954	8540	5644	16896	1159	4459	8166	171482
Z5	P.M. 6kV interior	23844	209	9777	2454	1244	4503	1159	1270	2223	46683
Z6	Medición para P.M. AT y MT	415	0	113	39	15	70	0	19	34	704
Z7	Medición BT Monof. Tarifa Simple	27	0	7	0	1	4	0	1	2	43
Z8	Medición BT Monof. Tarifa Doble	93	0	15	0	2	13	0	4	6	134
Z9	Med. BT Trif. T. Simple P<10kW	61	0	12	0	1	9	0	3	4	91
Z10	Med. BT Trif. T. Simple P>10kW	144	0	17	0	2	20	0	7	9	199
Z11	Med. BT Trif. T. Doble P<10kW	248	0	20	0	2	32	0	12	16	329
Z12	Med. BT Trif. T. Doble P>10kW	331	0	25	0	2	43	0	16	21	438
Z13	Med. BT Trif. T. Triple P>10kW	395	0	15	0	2	49	0	18	24	503
Z14	Medición BT P>40kW indirecta	500	0	113	39	15	80	0	23	39	809

## 2.8. CONSIDERACIONES ADICIONALES PARA EL CÁLCULO DEL VNR

Para la determinación del VNR se utilizaron los costos de unidades constructivas típicas. Debido a la gran variedad de unidades constructivas (líneas aéreas, subterráneas y subestaciones), resulta necesaria la estimación de los precios de aquellas que no se ajusten a las existentes en el listado mencionado en el punto anterior.

El objetivo de este punto es presentar las hipótesis que se adoptaron para la realización de dichas estimaciones.

Las mismas, se realizaron con distintos criterios, de acuerdo al tipo de unidad constructiva considerada:

- Redes aéreas de MT de distribución primaria
- Módulos de transformación de distribución
- Redes aéreas de Subtransmisión
- Redes subterráneas de Subtransmisión.
- Estaciones transformadores de Subtransmisión
- Bancos de Capacitores

### 2.8.1. REDES AÉREAS DE MT DISTRIBUCIÓN PRIMARIA

Se consideró que el costo del conductor representa el 60 % del total de los materiales y que el 40% restante corresponden a materiales que no dependen de la sección del conductor. La aproximación al costo de la nueva sección se realiza a partir de la relación de secciones. El resto de los costos se consideraron iguales a la LMT existente, cuya sección se aproxima a la sección de la LMT que se está estimando.

A continuación se listan las unidades estimadas y su costo:

Unidad Constructiva	Mat UTE corregido	Mat Contrat.	M.de Obr	C. Sociales	Imprevistos	Ing. y Adm.	Serv. y Terrenos	Impuestos	Intercalares	Total propuesto [US\$/km]
CMT 3*50 12/20kV	4090	2478	39411	13439	5533	9659	0	1471	4581	80663
CMT 3*120 12/20kV	9817	2478	39411	13439	5533	9659	0	1471	4581	86389
CMT 3*500 12/20kV	40903	2478	39411	13439	5533	9659	0	1471	4581	117476
LMT 15kV 240/15 en columnas	20611	1238	8288	3413	1294	2999		609	1430	39881
LMT 15kV 120/15 en columnas	12457	1238	8288	3413	1294	2999		609	1430	31727
LMT 15kV 70/15 en columnas	9400	1046	7273	2975	1130	2567		510	1223	26124
LMT 15kV 240/15 en postes	9315	1430	5031	2335	880	1803	120	315	864	22093
LMT 15kV 185/15 en postes	7626	1430	5031	2335	880	1803	120	315	864	20404
LMT 15kV 120/15 en postes	5630	1365	4802	2229	840	1721	120	301	824	17832
LMT 15kV 70/15 en postes	4095	1235	4345	2017	760	1557	120	272	746	12874
LMT 15kV 50/15 en postes	3480	1170	4116	1911	720	1475	120	258	707	11863



Para la valorización de las redes de MT que resultan en las distintas ADT en estudio se adicionan a los costos ya presentados los equipos de protección que surgen del estudio de confiabilidad que se realiza en la sección “Red Adaptada”, estos son:

Para Montevideo E	6,1	equipos/km
Para Florencio Sancez y Durazno	2	equipos/km
Para Las Piedras y Mercedes	0,4	equipos/km

Para la valorización de este equipamiento se considera el costo de un seccionador fusible, U\$S 1377 más un 40% correspondiente a instalación, totalizando así U\$S 1928 por equipo.

### 2.8.2. MÓDULOS DE TRANSFORMACIÓN DE DISTRIBUCIÓN

Para aquellos módulos cuya potencia nominal no estaba disponible, se realizó una estimación lineal a partir de los dos módulos cuyas potencias fueran más cercanas a la del módulo estimado.

A continuación se listan los módulos estimados y su costo:

Unidad Constructiva	Total propuesto [USD-Unidad]
SB MT/BT interior 50kVA	40705
SB MT/BT interior 100kVA	42397
SB MT/BT interior 500kVA S/TC	48176
SB MT/BT interior 1200kVA	66687
SB MT/BT interior 1600kVA	70968
SB MT/BT aerea 75kVA	5179
SB MT/BT aerea 15kVA	3279
SB MT/BT aerea 315kVA	13382
SB MT/BT aerea 200kVA	12186

### 2.8.3. REDES AÉREAS DE SUBTRANSMISIÓN

Las consideraciones realizadas son análogas a las realizadas para las redes de MT, pero en este caso se determinó que el costo del conductor para las líneas en 30 kV el costo del conductor representa el 23 % del costo informado en “Mat UTE” y para las líneas en 60kV este porcentaje es de 22 para las redes normales y del 17% para zonas poluídas.

En la tabla siguiente se presentan los valores propuestos expresados en U\$S por kilómetro.

Código	Descripción	M. UTE	M. Cont.	M. de Obr.	C. Soc.	Ajuste	Var/Imp	Ing y Adm.	Ser/terr	Imp.	Interc.	Total
	<b>URBANO</b>											
	LAT 30kV 25	13.103	1.578	9.407	3.663	214	1.486	3.444	10.875	696	2.186	46.652
	LAT 30kV 50	13.853	1.578	9.407	3.663	214	1.486	3.444	10.875	696	2.186	47.402
	LAT 30kV 70	14.452	1.578	9.407	3.663	214	1.486	3.444	10.875	696	2.186	48.001
	LAT 30kV 95	15.202	1.578	9.407	3.663	214	1.486	3.444	10.875	696	2.186	48.751
N	LAT 30kV 125/30	15.413	1.578	9.407	3.663	214	1.486	3.811	10.875	838	2.364	49.650
	LAT 30kV 185	17.900	1.578	9.407	3.663	214	1.486	3.444	10.875	696	2.186	51.449
	LAT 30kV 240	19.550	1.578	9.407	3.663	214	1.486	3.444	10.875	696	2.186	53.099
	LAT 30kV 300	21.349	1.578	9.407	3.663	214	1.486	3.444	10.875	696	2.186	54.898
	<b>RURAL</b>											
	LAT 30kV 25	13.103	1.578	9.407	3.663	214	1.486	3.444	2.175	696	1.751	37.517
	LAT 30kV 50	13.853	1.578	9.407	3.663	214	1.486	3.444	2.175	696	1.751	38.267
	LAT 30kV 70	14.452	1.578	9.407	3.663	214	1.486	3.444	2.175	696	1.751	38.866
	LAT 30kV 95	15.202	1.578	9.407	3.663	214	1.486	3.444	2.175	696	1.751	39.616
N1	LAT 30kV 125/30 zona rural	15.413	1.578	9.407	3.663	214	1.486	3.811	2.175	838	1.929	40.515
	LAT 30kV 185	17.900	1.578	9.407	3.663	214	1.486	3.444	2.175	696	1.751	42.314
	LAT 30kV 240	19.550	1.578	9.407	3.663	214	1.486	3.444	2.175	696	1.751	43.964
	LAT 30kV 300	21.349	1.578	9.407	3.663	214	1.486	3.444	2.175	696	1.751	45.763
	<b>URBANO</b>											
	LAT 60kV 25	13.874	2.803	10.462	4.165	3.178	2.061	4.295	2.175	811	2.154	45.978
	LAT 60kV 50	14.624	2.803	10.462	4.165	3.178	2.061	4.295	2.175	811	2.154	46.728
	LAT 60kV 70	15.223	2.803	10.462	4.165	3.178	2.061	4.295	2.175	811	2.154	47.327
	LAT 60kV 95	15.973	2.803	10.462	4.165	3.178	2.061	4.295	2.175	811	2.154	48.077
N2	LAT 60kV 125/30	16.184	2.803	10.462	4.165	3.178	2.061	4.662	2.175	954	2.332	48.977
	LAT 60kV 185	18.672	2.803	10.462	4.165	3.178	2.061	4.295	2.175	811	2.154	50.776
	LAT 60kV 240	20.321	2.803	10.462	4.165	3.178	2.061	4.295	2.175	811	2.154	52.425
	LAT 60kV 300	22.120	2.803	10.462	4.165	3.178	2.061	4.295	2.175	811	2.154	54.224
	<b>POLUIDA</b>											
	LAT 60kV 25	18.994	1.795	10.403	4.222	2.993	1.941	4.754	2.175	1.015	2.378	50.669
	LAT 60kV 50	19.729	1.795	10.403	4.222	2.993	1.941	4.754	2.175	1.015	2.378	51.404
	LAT 60kV 70	20.317	1.795	10.403	4.222	2.993	1.941	4.754	2.175	1.015	2.378	51.992
	LAT 60kV 95	21.051	1.795	10.403	4.222	2.993	1.941	4.754	2.175	1.015	2.378	52.727
N3	LAT 60kV 125/30	21.259	1.795	10.403	4.222	2.993	1.941	5.114	2.175	1.154	2.553	53.609
	LAT 60kV 185	23.697	1.795	10.403	4.222	2.993	1.941	4.754	2.175	1.015	2.378	55.372
	LAT 60kV 240	25.314	1.795	10.403	4.222	2.993	1.941	4.754	2.175	1.015	2.378	56.989
	LAT 60kV 300	27.078	1.795	10.403	4.222	2.993	1.941	4.754	2.175	1.015	2.378	58.753

#### 2.8.4. REDES SUBTERRÁNEAS DE SUBTRANSMISIÓN

Se consideró que todos los costos asociados al tendido de cables subterráneos (mano de obra, imprevisto, ingeniería, terrenos, impuestos, etc.) son iguales entre sí e independientes de la sección del conductor. Para determinar el costo correspondiente a conductores de otras secciones se realizó una estimación lineal a partir de los datos disponibles (CMT 3\*500 18/30 kV) considerando que el 35% del costo reflejado en “Mat UTE” se corresponde con el costo del conductor.

A continuación se listan las unidades estimadas y su costo:

Unidad Constructiva	Total propuesto en U\$S-km
CAT 3*500 18/30kV	139662
CAT 3*240 18/30kV	127377
CAT 3*120 18/30kV	121707
CAT 3*50 18/30kV	118400

#### 2.8.5. ESTACIONES TRANSFORMADORAS DE SUBTRANSMISIÓN

Debido a la gran variedad de módulos existentes que no pueden ser aproximados por las unidades constructivas listadas, se realizó un agrupamiento de los módulos de acuerdo a los siguientes criterios:

- Grupo 1: Subestaciones transformadoras con tensión nominal máxima de 60 kV
- Grupo 2: Subestaciones transformadoras con tensiones nominales de 30 kV y 15 kV, y con módulos de transformación de potencias mayores o iguales a 1,5 MVA.
- Grupo 3: Subestaciones transformadoras con tensiones nominales de 30 kV y 6 kV, y con módulos de transformación de potencias mayores o iguales a 1,5 MVA.
- Grupo 4: Subestaciones transformadoras con tensión nominal máxima de 30 kV y con módulos de transformación de potencias menores a 1,5 MVA.

Para los grupos 1, 2 y 3, y con los costos disponibles de subestaciones se procedió de la siguiente manera:

- Se determinan la cantidad de cada una de las subestaciones típicas mediante un agrupamiento por similitud de las instalaciones existentes.
- Se determina la cantidad de subestaciones y transformadores que componen cada grupo.
- Se calcula el costo total para cada grupo.
- Al costo anterior se le resta el correspondiente a los transformadores y se lo divide por la cantidad de transformadores existentes en cada grupo, obteniéndose así el *costo*

medio de equipamiento por transformador.

- Se calcula para cada grupo el *costo de transformador por MVA*
- Para cada grupo adoptado se calcula el costo representativo de la siguiente manera:

**Costo de equipamiento por transformador + (costo de transformador por MVA\* Potencia en MVA)**

A continuación se listan los valores obtenidos para el *costo de equipamiento por transformador y costo de transformador por MVA* para cada grupo:

Grupos	Costo de equipamiento por transformador [US\$]	Costo del transformador por MVA [US\$]
1	605.955	18.883
2	558.709	13.426
3	713.436	11.197

Para el grupo 4 se optó por obtener un valor medio por MVA de la Subestación, a partir del valor medio de Subestación de 30/MT de 1.5 MVA. Para obtener el costo de correspondiente a la Subestación, se multiplicó la potencia del módulo óptimo por el costo por MVA de la subestación.

A continuación se resumen los valores unitarios calculados para cada módulo adaptado:

Potencia (kVA)	Tensión Primaria (kV)	Tensión Secundaria (kV)	Precio propuesto [US\$]
15000	60	30	889198
15000	60	15	889198
10000	60	15	794784
7500	60	15	747577
5000	60	15	700369
3000	60	15	662603
2000	60	15	643720
10000	60	6	794784
3750	60	6	676766
10000	30	15	692968
7500	30	15	659403
6000	30	15	639264
5000	30	15	625839
4000	30	15	612413
3000	30	15	598987
2500	30	15	592274
1500	30	15	578848
1000	30	15	367496
750	30	15	275622
630	30	15	231522
500	30	15	183748
400	30	15	146998
300	30	15	110249
250	30	15	91874
200	30	15	73499
160	30	15	58799
100	30	15	36750
15000	30	6	881392
10000	30	6	825407

Potencia (kVA)	Tensión Primaria (kV)	Tensión Secundaria (kV)	Precio propuesto [US\$]
7500	30	6	797414
6000	30	6	780618
5000	30	6	769421
3750	30	6	755425
3000	30	6	747027
2500	30	6	741429
1600	30	6	731351
1000	30	6	367496
750	30	6	275622
630	30	6	231522
400	30	6	146998
200	30	6	73499
150	30	6	55124
100	30	6	36750
2000	30	0,4	167820
630	30	0,4	76506
500	30	0,4	76506
200	30	0,4	15878
50	30	0,4	6078
25	30	0,4	4499
1000	30	0,23	83910
630	30	0,23	76506
250	30	0,23	15878
200	30	0,23	15878
160	30	0,23	15805
100	30	0,23	7387
50	30	0,23	6078
25	30	0,23	4499
10	30	0,23	3894

**2.8.6. BANCOS DE CAPACITORES**

Como ya se mencionara en puntos anteriores, no se dispone de una estructura de precios de UTE referida a capacitores. Por lo tanto, a pesar de contar el Consultor con datos propios históricos de precios de diferentes módulos, se solicitó información actualizada a dos empresas líderes en este rubro. Los datos obtenidos se muestran en el cuadro siguiente, y cuentan con dispositivos de maniobra y elementos básicos de protecciones.

**COSTOS DE UNIDADES CONSTRUCTIVAS**

Valores en US\$ de 2001

<b>Bancos de Capacitores</b>					
<b>Capacidades</b>	<b>Tensión</b>	<b>Precio Estimado (ME)</b>			
		<b>Provisión</b>	<b>Montaje*</b>	<b>Supervisión(12%)</b>	<b>Total</b>
400 kVAr	30 kV	5.600	3.360	403	9.363
450 kVAr	30 kV	6.300	3.780	454	10.534
750 kVAr	30 kV	9.975	4.988	599	15.561
1000 kVAr	30 kV	13.000	6.240	749	19.989
1400 kVAr	30 kV	17.500	8.050	966	26.516
1500 kVAr	30 kV	18.450	8.303	996	27.749
2000 kVAr	30 kV	24.000	9.600	1.152	34.752
2300 kVAr	30 kV	27.140	9.499	1.140	37.779
5000 kVAr	30 kV	52.500	14.175	1.701	68.376
650 kVAr	60 kV	9.750	4.875	585	15.210
3000 kVAr	60 kV	41.100	12.330	1.480	54.910
6000 kVAr	60 kV	69.600	17.400	2.088	89.088

\* Incluye materiales menores y obra civil necesaria.