

XXXI CONGRESSO
PAN-AMERICANO
DE AVALIAÇÕES

19 A 21 OUT

UPAV

**MERCADO DE REAL
ESTATE, AVALIAÇÃO E
CICLOS ECONÔMICOS:**
O CENÁRIO PAN-AMERICANO

▶ **2016 BRASIL**
RIO DE JANEIRO
HOTEL WINDSOR BARRA

**GESTIÓN DE VALORACIONES EN PROYECTOS IPC
(INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN) EN PLANTAS
INDUSTRIALES QUÍMICAS, PETROQUÍMICAS Y
ENERGÉTICAS, EN PROCESOS DE CAPITALIZACIÓN CON
APLICACIÓN DE LAS NIIF**

Omar Rodrigues

Wolfgang Molina

Promoção



Organização



GESTIÓN DE VALORACIONES EN PROYECTOS IPC (INGENIERÍA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN) EN PLANTAS INDUSTRIALES QUÍMICAS, PETROQUÍMICAS Y ENERGÉTICAS, EN PROCESOS DE CAPITALIZACIÓN CON APLICACIÓN DE LAS NIIF

RESUMEN

Las Valoraciones de Plantas Industriales desarrolladas mediante la fórmula de Llave en Mano o Ingeniería, Procura y Construcción (IPC), presenta en muchos casos dificultades para la aplicación de la Norma Internacional de Contabilidad N°16 y de las metodologías valorativas del Costo y Mercado. Se comenta en esta ponencia una vía de solución a la obtención del Costo de Reposición a Nuevo y el problema de escalamiento (diferencias de capacidades de producción) como punto de partida para la aplicación del Método del Costo y los métodos de distribución de Costo de Reposición a Nuevo, entre los Activos Fijos definidos para su valoración individual como lo exigen las NIIF. Aplica los mismos criterios para la distribución de los montos a ser capitalizados después de concluido el proyecto IPC, para satisfacer la necesidad de la creación del Auxiliar de Activos Fijos. Todo esto aplicado a Plantas Químicas, Petroquímicas y Energéticas. Se plantean también las situaciones que se generan con la aplicación de la metodología de Mercado.

Palabras claves: ***ipc, Capitalización, Nic16, Peters, Escalamiento***

CONTENIDO

OBJETIVO.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

DESARROLLO.

ESTIMACIÓN DE COSTO DE REPOSICIÓN A NUEVO.

FORMULA DE PETERS.

ESCALAMIENTO DE COSTOS, MÉTODO DE LAS SEIS DÉCIMAS.

DISTRIBUCIÓN DEL COSTO DE REPOSICIÓN A NUEVO Y DE ADQUISICIÓN PARA PROCESO DE CAPITALIZACIÓN.

CALCULO DE DEPRECIACIONES Y EXIGENCIAS NIIF.

SITUACIÓN BAJO EL ENFOQUE DE MERCADO

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

OBJETIVO.

El objetivo de esta ponencia es desarrollar una metodología para la obtención de los Valores Razonables o de Mercado, de los Activos Fijos en Plantas industriales del sector Químico y Petroquímico, construidos bajo la modalidad de llave en Mano o IPC (Ingeniería, Procura y Construcción), y recomendar un procedimiento para el proceso de Capitalización bajo requerimientos NIIF.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La compra de Plantas Industriales mediante la modalidad de LLAVE EN MANO o Ingeniería, Procura y Construcción (IPC) es una práctica de 40 a 50 años de antigüedad a nivel internacional. Esta modalidad ha ido evolucionando para mejorar los productos, bienes o servicios en cuanto a calidad, tiempo, costo y alcances, así como ha mejorado la supervisión por parte de los contratantes.

Esta modalidad ha traído complicaciones en el Proceso de Capitalización al momento que el IPC ha sido concluido y debe pasarse de la cuenta construcciones en proceso a la cuenta de Activos Fijos, con el debido cumplimiento de las Normas Internacionales de Información Financieras (NIIF) y las Normas Internacionales de Contabilidad (NIC) que son de data más reciente frente a la modalidad de contratación IPC.

Estas complicaciones están basadas en el hecho de un agrupamiento de los costos por parte del o los contratistas, que incluyen en ocasiones, diferentes partidas de construcciones civiles, mecánicas, instalaciones; con costos que incluyen el diseño de ingeniería, la procura o suministro de un componente completo o por partes, y la ejecución de la obra o construcción. Así mismo el costo de pruebas y/o puesta en marcha que es cargado de forma no proporcional dentro de los Activos Fijos. Por lo que en la gran mayoría de los casos no entregan los costos de cada uno de los Activos Fijos que contemplan construcciones, instalaciones, maquinarias, equipos, licencias y otros.

Las empresas que reciben el IPC están concentradas en los costos, calidad y tiempos de ejecución, por lo que generalmente llevan control en estos ámbitos, pero no en el costo atribuido a los Activos individualmente y menos sus componentes.

Resulta un problema, para la aplicación del método valorativo del Costo, la obtención del Costo o Valor de Reposición a Nuevo de las maquinarias, equipos e instalaciones industriales en Plantas del sector Petroquímico y Químico, para luego depreciar y obtener Valor de Mercado o Razonable.

La obtención de un presupuesto global o por partes, resulta laborioso por el escaso mercado de oferentes a nivel internacional que requieren de

información a nivel de diseño o planos, de la Planta Industrial para poder elaborar un presupuesto.

La obtención del presupuesto de otra Planta similar pero de capacidad distinta representa otro problema por el comportamiento no lineal entre la capacidad de producción y los Costos.

La valoración mediante la aplicación de la Metodología de Mercado es viable pero presenta el problema de la escasa información pública completa (estos proyectos conllevan mucha confidencialidad) en cuanto a costos reales y costos productos de ineficiencias o cambios de precios por alargamiento del tiempo de ejecución de las obras o devaluaciones de monedas etc.

DESARROLLO.

EL PROBLEMA DEL COSTO DE REPOSICIÓN A NUEVO. FORMULA DE PETERS:

Según el Método Peters, existe una proporcionalidad relativa previsible entre cada uno de los componentes de costes de inversión en Capital Fijo para la mayor parte de las plantas de escala industrial donde ocurren los procesos químicos, petroquímicos, energéticos, etc., incluyendo sus servicios industriales conexos. Una instalación de base se define como una PLANTA COMPLETA erigida en un nuevo sitio. Los factores de costos que se presentan en la tabla anexa se basan en la experiencia industrial moderna, con variaciones típicas en costos de los componentes en forma de porcentajes, porcentaje de inversión en capital fijo (Peters, 1990).

Las proporciones relativas típicas de cada componente se sitúan entre un Límite Inferior y un Limite Superior. La amplitud de los rangos depende de la naturaleza de los procesos, el tamaño de las plantas y su localización. El equipo evaluador debe definir las ponderaciones relativas que aplicarían a una Planta similar a la valorada.

De la experiencia reciente en la construcción de unidades productivas con procesos físico-químicos, se derivan las proporciones relativas típicas de los principales componentes de costos en Capital Fijo, los cuales se sitúan entre un Límite Inferior y un Límite Superior para cada componente. Las diferencias entre la naturaleza de los procesos, el tamaño de las plantas y su localización, determinan la amplitud de los rangos.

La inversión en equipamiento es la referencia base para definir el resto de los componentes. Aquí se incluyen equipos y piezas importantes como reactores, torres de destilación, compresores, enfriadores, calderas, intercambiadores, separadores, bombas, granuladores, condensadores de vacío, evaporadores, etc. Así, podemos en base en el costo que tendría el equipamiento de una

planta con capacidad de 1000 toneladas métricas diarias, calcular su costo “llave en mano”.

Componente	Límite Inferior	Límite Superior
<u>Costos Directos</u>		
Procura (Equipamiento)	15%	40%
Instalación de equipos	6%	14%
Instrumentación y control	2%	8%
Tubería (material e instalación)	3%	20%
Tendido eléctrico (material e instalación)	2%	10%
Edificio y servicios	3%	18%
Acondicionamiento del sitio	2%	5%
Servicios industriales (material e instalación)	8%	20%
Terreno	1%	2%
<u>Costos Indirectos</u>		
Ingeniería e inspección	4%	21%
Gastos de construcción	4%	14%
Gerencia de proyecto	2%	6%
Contingencias	5%	15%
Total	57%	208%

Se asignan pesos relativos ponderados a los diferentes componentes de la estructura de costos de Capital Fijo que, según el equipo evaluador, aplicarían a la Planta Valorada. La metodología consiste en escoger entre el límite superior, interior o central (intermedio entre los anteriores), para aplicarlo a cada componente, por ejemplo el sombreado en amarillo en la tabla siguiente. Finalmente, la proporción relativa de los componentes son normalizados.

Componente	Limite Inferior	Limite Central	Limite Superior	Limite Central Normalizado	Estimados para Planta en Valoración	Estimados normalizados	Criterio
Costos Directos							
Procura (Equipamiento)	15%	27.5%	40%	22%	40%	33%	Mayormente importado
Instalación de equipos	6%	10.0%	14%	8%	10%	8%	Gran componente de mano de obra local
Instrumentación y control	2%	5.0%	8%	4%	8%	7%	Mayormente importado
Tubería (material e instalación)	3%	11.5%	20%	9%	12%	10%	Material parcialmente importado con instalación local
Tendido eléctrico (material e instalación)	2%	6.0%	10%	5%	6%	5%	Material parcialmente importado con instalación local
Edificio y servicios	3%	10.5%	18%	8%	3%	3%	Costos con componentes mayormente locales
Acondicionamiento del sitio	2%	3.5%	5%	3%	2%	2%	Costos con componentes mayormente locales
Servicios industriales (material e instal.)	8%	14.0%	20%	11%	14%	12%	Material parcialmente importado con instalación local
Terreno	1%	1.5%	2%	1%	0%	0%	Terreno en predios propios
Costos Indirectos							
Ingeniería e inspección	4%	12.5%	21%	10%	4%	3%	Costos con componentes mayormente locales
Gastos de construcción	4%	9.0%	14%	7%	4%	3%	Costos con componentes mayormente locales
Gerencia de proyecto	2%	4.0%	6%	3%	2%	2%	Costos con componentes mayormente locales
Contingencias	5%	10.0%	15%	8%	15%	13%	Entorno venezolano riesgoso implica una ejecución azarosa del proyecto
Total	57%	125%	193%	100%	120%	100%	

Fuente: General Process Plant Cost Estimating (Engineering Design Guideline). KLM Technology Group. June 2014.

Según consulta la estimación del costo del equipamiento de una planta con una capacidad de 1000 toneladas métricas diarias, según especialista de la industria, es de 300 MM US\$, por lo que ya tenemos el componente se Procura y podemos calcular el resto de los componentes y tener el Costo de Reposición a Nuevo para una Planta prototipo de 1000 TMPD.

ESTRUCTURA	Inversión conocida en equipamiento (US\$MM)	Estimados para Planta en Estudio	Inversión estimada (US\$ MM)
Costos Directos			
Procura (Equipamiento)	300	33%	300
Instalación de equipos		8%	75
Instrumentación y control		7%	60
Tubería (material e instalación)		10%	86
Tendido eléctrico (material e instalación)		5%	45
Edificio y servicios		3%	23

Acondicionamiento del sitio	2%	15
Servicios industriales (material e instal.)	12%	105
Terreno	0%	0
<u>Costos Indirectos</u>		
Ingeniería e inspección	3%	30
Gastos de construcción	3%	30
Gerencia de proyecto	2%	15
Contingencias	13%	113
Total	100%	896

Fuente: Entrevista con especialista. Plant Sales Manager, Phoenix Equipment Corporation, 333 Broad Street. Red Bank, NJ 07701 USA . General Process Plant Cost Estimating (Engineering Design Guideline). KLM Technology Group. June 2014. Cálculos propios.

EL PROBLEMA DE DIFERENTES CAPACIDADES.

Si la Planta valorada no es de 1.000TMPD tenemos que encontrar el Costo de Reposición de la Planta de capacidad similar a la Valorada, mediante el escalamiento de Costos y Capacidades sugiriendo el Método del Factor Seis Décimas.

La regla del factor de las Seis Décimas es comúnmente utilizada para determinar el costo de un equipo o pieza de importancia requerida en una unidad de capacidad productiva para la cual no existen datos disponibles. La estimación se realiza a partir del costo conocido del mismo equipo o pieza de una unidad productiva de diferente capacidad. Según la regla, el costo para una capacidad X veces mayor o menor, corresponderá al costo conocido de una unidad de diferente capacidad multiplicado por X elevado al exponente 0,6:

$$p_2 = p_1 \left(\frac{c_2}{c_1} \right)^{0,6} \quad c_2 = X c_1$$

$$p_2 = p_1 X^{0,6}$$

donde,

C_1 = Capacidad productiva del equipo de costo conocido

C_2 = Capacidad productiva del equipo de costo desconocido; X veces mayor que C_1

p_1 = Costo del equipo de capacidad productiva C_1 (conocido)

p_2 = Costo del equipo de capacidad productiva C_2 (desconocido)

Costo llave en mano de una Planta de capacidad similar a la Valorada.

Dato conocido:

Según un experto de la industria, el equipamiento necesario para una Planta con capacidad de 1000 TMPD, costaría U.S.\$ 300M aprox. Si valoramos una de capacidad de 2,200 TMPD, tendríamos

Uso de la regla del factor de las Seis Décimas

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{2,200}{1,000} = 2,2 \quad p_2 = 300 \cdot 2,2^{0,6}$$

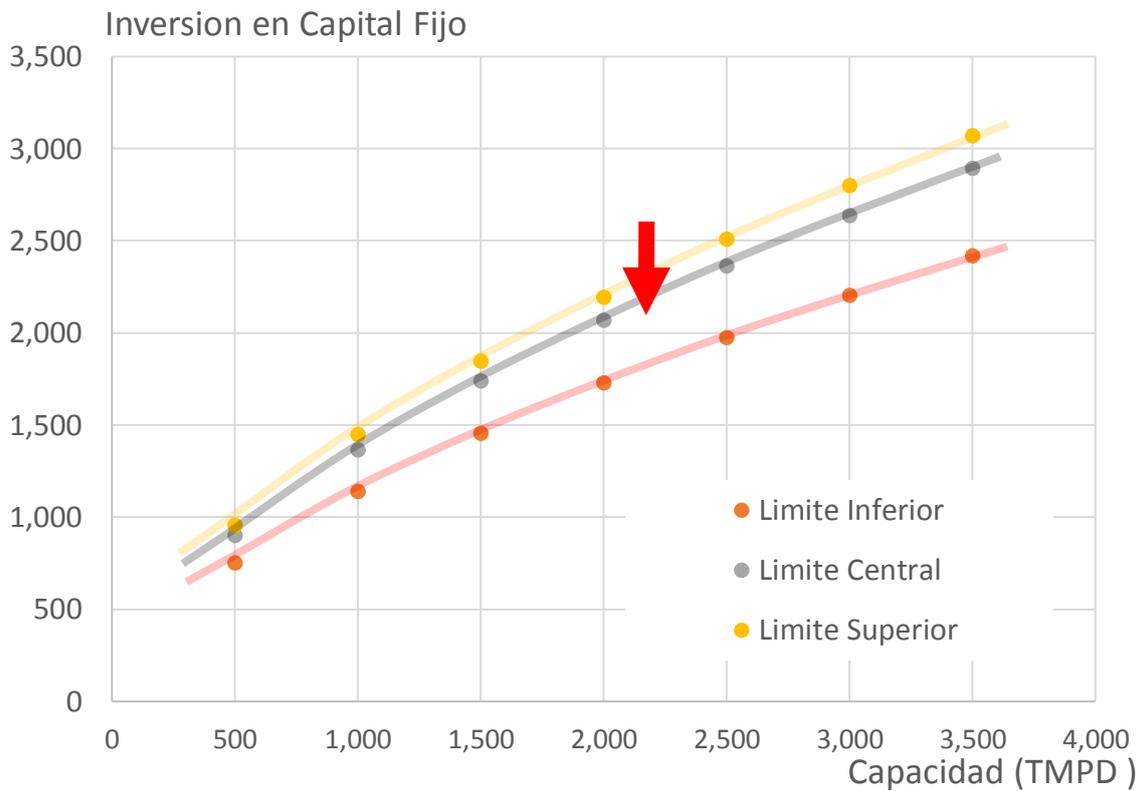
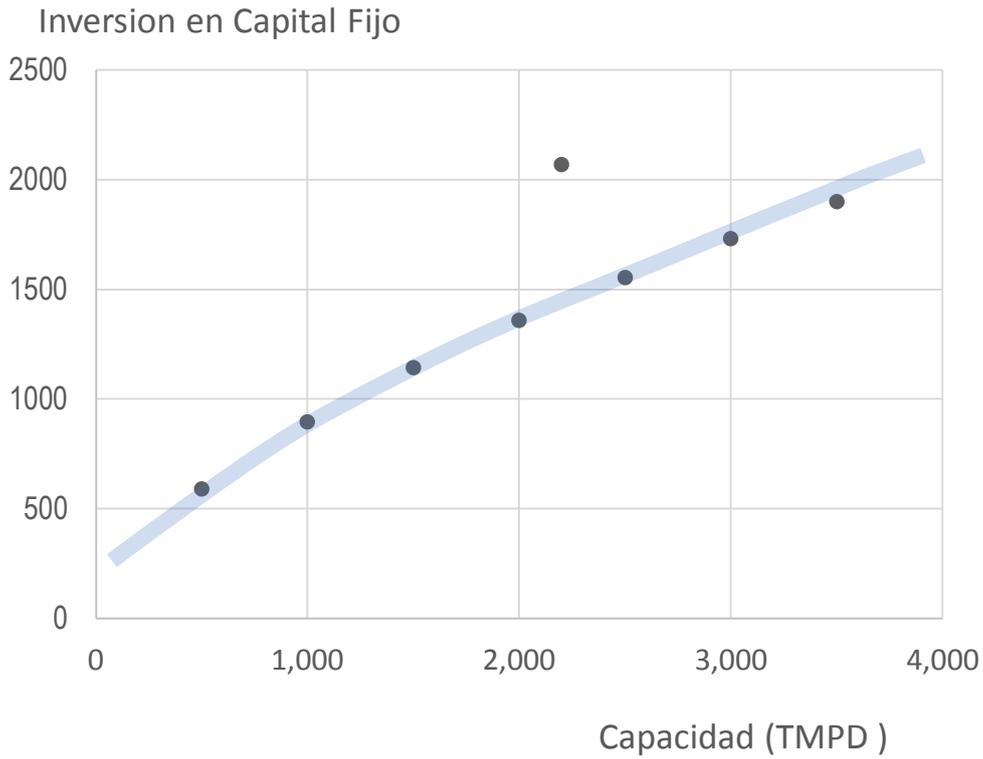
$p_2 = 481$

	Dist. de costos en Capital Fijo	Capacidad en TMD	
		1,000	2,200
<u>Costos Directos</u>			
Procura (Equipamiento)	33%	300	481
Instalación de equipos	8%	75	120
Instrumentación y control	7%	60	96
Tubería (material e instalación)	10%	86	138
Tendido eléctrico (material e instalación)	5%	45	72
Edificio y servicios	3%	23	36
Acondicionamiento del sitio	2%	15	24

Servicios industriales (material e instalación.)	12%	105	169
<u>Costos Indirectos</u>			
Ingeniería e inspección	3%	30	48
Gastos de construcción	3%	30	48
Gerencia de proyecto	2%	15	24
Contingencias	13%	113	181
Total	100%	896	1,438

Como ejercicio y para ver el comportamiento del escalamiento se hace una gráfica de Costo en Capital Fijo de una Planta en función de su capacidad

Capacidad (TMPD)	Inversion conocida en equipamiento	Dist. de costos en Capital Fijo	500	1,000	1,500	2,000	2,500	3,000	3,500
			Costos Directos						
Procura (Equipamiento)	300	33%	198	300	383	455	520	580	636
Instalación de equipos		8%	49	75	96	114	130	145	159
Instrumentación y control		7%	40	60	77	91	104	116	127
Tubería (material e instalación)		10%	57	86	110	131	149	167	183
Tendido eléctrico (material e instalación)		5%	30	45	57	68	78	87	95
Edificio y servicios		3%	15	23	29	34	39	43	48
Acondicionamiento del sitio		2%	10	15	19	23	26	29	32
Servicios industriales (material e instal.)		12%	69	105	134	159	182	203	223
Terreno		0%	0	0	0	0	0	0	0
Costos Indirectos									
Ingeniería e inspección		3%	20	30	38	45	52	58	64
Gastos de construcción		3%	20	30	38	45	52	58	64
Gerencia de proyecto		2%	10	15	19	23	26	29	32
Contingencias		13%	74	113	143	171	195	217	239
Total		100%	591	896	1,143	1,358	1,553	1,733	1,901



Se pueden comparar las estimaciones con los montos totales de la inversión en capital fijo de la Planta Valorada. Adicionalmente podemos revisar que los montos totales a Capitalizar se encuentren entre los límites superiores e inferiores de la fórmula de Peters.

DISTRIBUCIÓN DE COSTOS DE REPOSICIÓN A NUEVO Y DE ADQUISICIÓN PARA PROCESO DE CAPITALIZACIÓN

Requerimos el Valor de Reposición a Nuevo de cada Activo Fijo para proceder a realizar la depreciación individual como lo exige la NIC 16 y la Empresa requiere distribuir el monto total de la inversión realizada (Obras en Proceso) en la Capitalización al finalizar el Proyecto llave en Mano y poder comenzar a depreciar contablemente.

1.- Si la Empresa posee varias Plantas dentro del mismo proyecto con productos diferentes, se distribuye en función del peso entre las Plantas, obtenido de los egresos realizados para cada una de ellas, según las relaciones llevadas por la Unidad Coordinadora del Proyecto. Esto daría a lugar la 1ra distribución.

2.- Una vez obtenido el Costo de Reposición a Nuevo y teniendo el monto total de la inversión realizada procedemos a la distribución de los Costos Capitalizados en las Macro Partidas Contables de la Empresa, que en algunos casos pueden ser: Obras de Urbanismos, Edificio y Obras de Construcción, Maquinaria y Equipos; y Planta y Equipamiento Industrial. Para esto se realiza la revisión del auxiliar de Obras en Proceso para determinar según las características del egreso en que Macro Partida correspondería partiendo, de los conceptos de Activos Fijos, dando lugar a la 2da distribución de Costo Capitalizado en forma de porcentajes para cada Macro Partida. Estos porcentajes se mantienen tanto para el Proceso de Capitalización como para la distribución del Costo de Reposición a nuevo.

3.- Posteriormente se realiza, por cada Planta y por cada Macro Partida, la distribución entre los Activos Fijos principales y sus componentes en cada , que puedan cumplir la definición de Activo Fijo por la empresa y por la NIC 16. Esto estimando el peso porcentual que tiene cada maquinaria principal o secundaria en función del total general de la Macro Partida de cada Planta tratada. Para la determinación de estos porcentajes de participación se realiza un análisis de todos los costos que se puedan conseguir a nivel de aduana (generalmente llevados por la Unidad Coordinadora del Proyecto) e investigación con proveedores puntuales, esto daría lugar a la 3ra distribución y ultima distribución manteniendo consistencia entre porcentajes para la Capitalización y para los Costos de Reposición a Nuevo como lo exige la NIC 36 en caso de cálculos de Deterioro..

4.- Se suministra a la Empresa el Inventario desglosado por componentes y con sus Costos Capitalizados individualmente para que procedan a la constitución del Auxiliar de Activos Fijos, con la recomendación de Vidas Útiles Remanentes, técnicas.

CALCULO DE DEPRECIACIONES Y EXIGENCIAS NIIF

Obtenido el Costo de Reposición a Nuevo para cada componente principal y secundario, se procede al cálculo de la depreciación individual asignando las Vidas Útiles Remanentes, Valores Residuales o de Rescate y condiciones de mantenimiento, trabajo y obsolescencia que tiene cada Activo individualmente, para poder cumplir con la información requerida por la NIC 16 y llegar al Valor de Mercado o Razonable de cada uno.

SITUACIÓN BAJO EL ENFOQUE DE MERCADO

La aplicación del enfoque de Mercado, (preferido por las NIIF) para la determinación del Costo de Reposición a Nuevo resulta un poco complicado por varias razones, que explicaremos posteriormente.

Se revisaron más de una docena de proyectos de Plantas similares en varios países de mundo, algunos completados y operando a lo largo de más de treinta años; otros en construcción y otras proyectadas. De estos, principalmente se han recogido datos sobre la capacidad productiva y la inversión realizada. En algunos casos también se han revisado los componentes de la estructura de Costos de Capital y gastos capitalizables; así como elementos de la tecnología escogida.

Tratándose de plantas construidas en diferentes épocas y con el fin de hacer comparables entre ellas los montos de inversión, se debe realizar un ajuste para tener en cuenta la inflación, re-expresando los respectivos montos en dólares de una misma fecha, usualmente la de valoración.

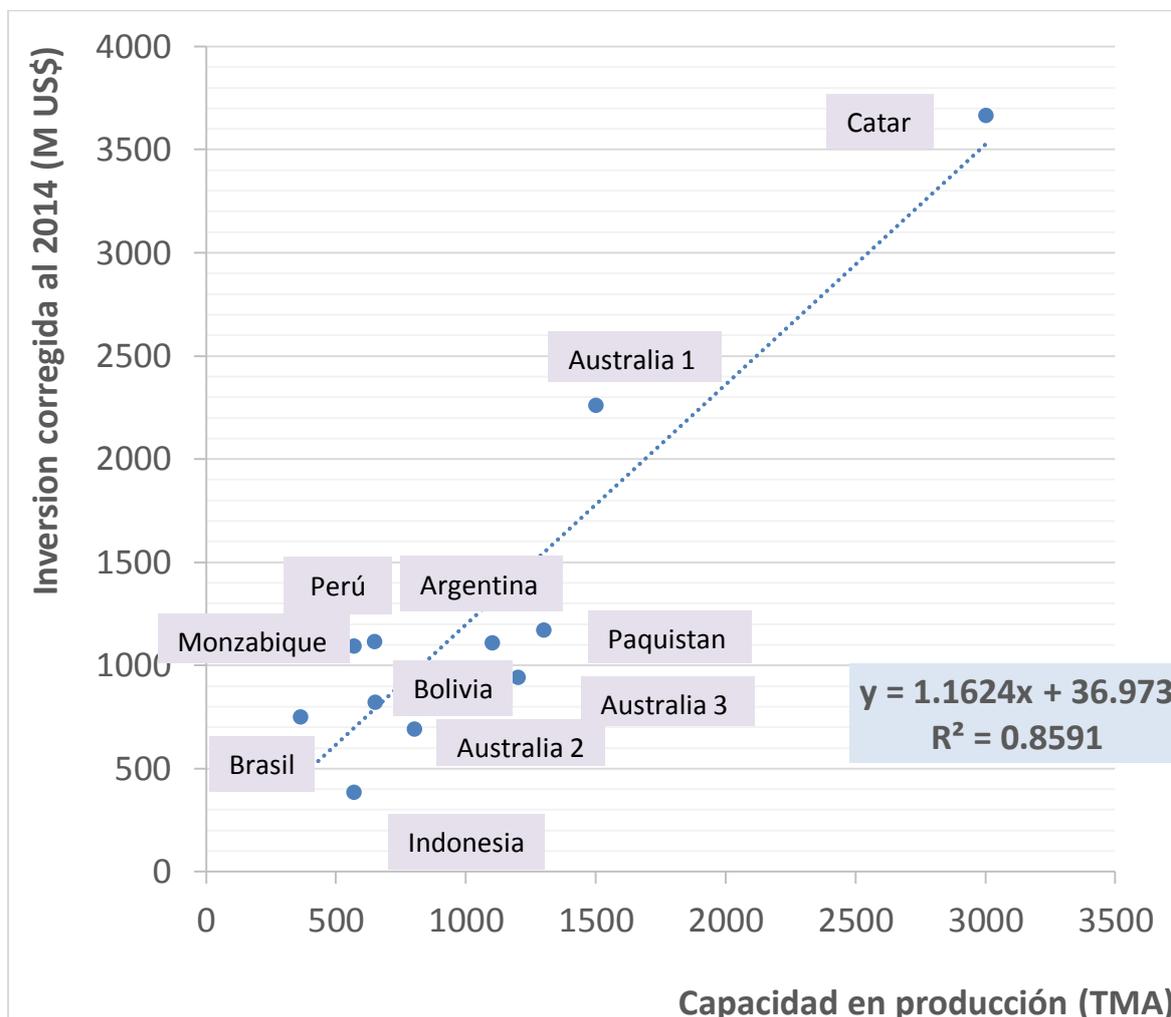
La experiencia de los ingenieros proyectistas revela que los costos de inversión de plantas donde se operan procesos físico-químicos, no crecen en el tiempo al ritmo de la inflación exactamente, ya que dependen de otros factores igualmente. En este sentido, se sugieren índices propios y particulares de la industria. Entre los cuales mencionamos cuatro disponibles anualmente entre 1990 y 2010: i) Chemical Engineering Plant Cost Index; ii) Engineering News Record Construction Cost Index, iii) Marshall and Swift Equipment Cost Index y el iv) Nelson-Farrar Refinery Cost Index. Con el fin de cubrir los proyectos posteriores a 2010 de la muestra, estos índices pueden ser estimados para los años subsiguientes hasta 2016, con base en su relación histórica con los índices de inflación de los Estados Unidos de América. El cociente entre el índice de un año y el correspondiente del año de la valoración, es el factor de ajuste por el que se multiplicará por el monto de la inversión de ese año para expresarla en dólares de la fecha de valoración y para evitar sesgos, se puede utilizar el promedio de los cuatro índices de cada año. Suponiendo que la fecha a la cual se requiere la valoración es el 2014, tenemos.

	Inflación EE.UU. 1995 = 100	Chemical Engineering Plant Cost 1957-1959 = 100	Eng.NewsRecord Construction Cost index 1967 = 100	Marshall and Swift Equipment Cost Index 1926 = 100	Nelson-Farrar refinery Cost index 1946 = 100
1995	100.0	381.1	5471.0	1027.5	1392.1
1996	103.4	381.8	5620.0	1039.2	1418.9
1997	105.1	386.5	5826.0	1056.8	1449.2
1998	106.8	389.5	5920.0	1061.9	1477.6
1999	109.7	390.6	6059.0	1068.3	1497.2
2000	113.5	394.1	6221.0	1089.0	1542.7
2001	115.3	394.3	6343.0	1093.9	1579.7
2002	118.1	395.6	6538.0	1104.2	1642.2
2003	120.5	401.7	6694.0	1123.6	1710.4
2004	124.6	444.2	7115.0	1178.5	1833.6
2005	128.7	468.2	7446.0	1918.8	1918.8
2006	132.0	499.6	7751.0	1302.3	2008.1
2007	137.4	525.4	7967.0	1373.3	2106.7
2008	137.4	575.4	8310.0	1449.3	2251.4
2009	141.2	521.9	8570.0	1468.6	2217.7
2010	143.3	588.7	9104.0	1454.0	2457.5
2011	147.6	572.6	9014.6	1571.5	2399.7
2012	150.2	589.8	9244.5	1611.6	2474.2
2013	152.5	604.7	9441.0	1645.6	2537.9
2014	153.5	613.4	9546.8	1663.5	2571.7
2015	154.7	623.0	9662.2	1681.9	2608.8

Fuente: ENGINEERING DESIGN GUIDELINE General Plant Cost Estimating Rev01web.pdf. Cálculos propios.

	Chemical Engineering Plant Cost 1957-1959 = 100	Eng.NewsRecord Construction Cost index 1967 = 100	Marshall and Swift Equipment Cost Index 1926 = 100	Nelson-Farrar refinery Cost index 1946 = 100	Factor promedio aritmético
1995	1.610	1.745	1.619	1.847	1.705
1996	1.607	1.699	1.601	1.812	1.680
1997	1.587	1.639	1.574	1.775	1.644
1998	1.575	1.613	1.566	1.740	1.624
1999	1.570	1.576	1.557	1.718	1.605
2000	1.556	1.535	1.528	1.667	1.571
2001	1.556	1.505	1.521	1.628	1.552
2002	1.551	1.460	1.506	1.566	1.521
2003	1.527	1.426	1.480	1.504	1.484
2004	1.381	1.342	1.412	1.403	1.384
2005	1.310	1.282	*0.867	1.340	1.311
2006	1.228	1.232	1.277	1.281	1.254
2007	1.168	1.198	1.211	1.221	1.199
2008	*1.066	1.149	1.148	1.142	1.146
2009	1.175	1.114	1.133	1.160	1.145
2010	1.042	1.049	1.144	1.046	1.070
2011	1.071	1.059	1.059	1.072	1.065
2012	1.040	1.033	1.032	1.039	1.036
2013	1.014	1.011	1.011	1.013	1.012
2014	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
2015	0.985	0.988	0.989	0.986	0.987

Para las once (11) Plantas de referencia se les aplicó una correlación lineal simple, relacionando la capacidad de producción con la inversión en Activo Fijo.



Los resultados muestran una relación, con significación estadística, entre la capacidad de la planta y el monto correspondiente invertido en Capital Fijo:

$$\text{Inversión} = (1.1624 \times \text{Capacidad de Producción}) + 36.973$$

Es decir, según este análisis, por cada tonelada de capacidad de producción anual se necesitan 1,162 dólares en inversión en Capital Fijo, más un monto fijo de 37 millones.

Cuando profundizamos en la investigación, vemos que hay costos asociados a las Tecnologías utilizadas, donde equipamiento vertical por ejemplo requieren costos diferentes a equipamientos horizontales, por el manejo de grúas de gran calaje y soportes estructurales. También la ubicación de cada Planta en cada país tiene una influencia en cuanto a las calidades de los suelos que requieren más o menos inversión en infraestructura, además del efecto de corrosión por

la ubicación o no frente al mar por ejemplo, que requiere equipos más robustos para soportarla.

Otro factor que es difícil de obtener y que influye en los montos de Inversión es los causados por retrasos en el proceso de construcción que motiva incremento de los costos. Este aspecto fue constatado en algunas de las Plantas de la muestra pero no en la mayoría.

Los costos de financiamiento son otros de los costos que no es fácil conocer si están incluidos o no en el monto de inversión. No se han podido verificar las magnitudes de las desviaciones ni la extralimitación de gastos imprevistos para cada proyecto.

Por todo lo anterior se utilizó el Costo de Reposición a Nuevo dado por el estudio de Mercado ponderado con el resultado obtenido a través del Costo, dando mayor peso a los resultados por Costo que por Mercado.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

1.- Teniendo una fuente de información confiable del costo de equipamiento de una Planta prototipo en el sector químico, petroquímico o energético y con la utilización de la Formula de Peters y el escalamiento de Costos y Capacidades mediante el Método del Factor Seis Décimas, podemos lograr estimaciones del Costo de Reposición a Nuevo Razonables para la valoración por Costo de este tipo de empresas de magnitud considerables.

2.- Los resultados obtenidos fueron comparados con los presupuestos originales y con empresas de seguros internacionales que cubren los riesgos de siniestros para este tipo de Plantas y fueron muy aproximados unos con otros.

3.- La aplicación de enfoques valorativos de Mercado a estos tipos de empresas industriales, requieren de una cantidad de información considerable que a veces es difícil de obtener, por lo confidencial y estratégico que representan estas empresas para los gobiernos o privados que las manejan.

4.- La razonabilidad de la distribución de Costos a Capitalizar y de los Costos de Reposición a Nuevo entre los Activos Fijos que conforman la Planta Propiedad y Equipo, tienen que ser bajo un mismo criterio, de forma de mantener la uniformidad establecido por las NIIF.

5.- El asesoramiento en cuanto a los montos a ser Capitalizados, la distribución de estos costos dentro los Activos Fijos, para la construcción del Auxiliar respectivo en el momento de inicio de la depreciación contable, es importante para las Empresas que desarrollan proyectos llave en mano o IPC.

6.- La metodología recomendada deja la base para el cálculo de Deterioro según la NIC 36 en cuanto a estimaciones de Valor Realizable.

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

- Development of the ACES 21 Process. Y. KOJIMA, H. MORIKAWA Toyo Engineering Corporation 8-1, Akanehama 2-chome, Narashino-shi, Chiba 275-0024, Japan and M. MACHFUDZ P. T. Pupuk Sriwidjaja Jl. Mayor Zen, Palembang 30118, Indonesia
- Handbook of Industrial Chemistry and Biotechnology
- Industrialización y valorización del gas natural de Camisea: Petroquímica básica de fertilizantes, Tesis UNI, Ing. Marianela. Janampa S. Lima, Perú. 2008.
- THE SNAMPROGETTI UREA TECHNOLOGY. Saipem, a subsidiary of Eni S.p.A.2014
- Sergipe Nitrogen Fertilizer Project, April 6, 1977. Industrial Projects Department, the World Bank
- <http://www.duncanseddon.com/docs/pdf/ammonia-production-costs.pdf>
- https://www.jetro.go.jp/ext_images/jetro/activities/contribution/oda/model_study/earth_infra/pdf/h23_saitaku_23e.pdf
- <http://www.chemlink.com.au/wachem.htm>
- http://www.toyo-eng.com/jp/en/products/petrochemical/urea/technical_paper/pdf/2000_Development_of_the_ACES%2021_Process.pdf
- http://www.toyo-eng.com/jp/en/products/petrochemical/urea/technical_paper/pdf/2008_First_Urea_Granulation_Plant_in_Brazil.pdf
- http://www.saipem.com/static/documents/spm_UREAri_L02_14_01_10.pdf
- http://kolmetz.com/pdf/EDG/ENGINEERING_DESIGN_GUILDLINE_General_Plant_Cost_Estimating_Rev01web.pdf
- <http://www.toyo-eng.com/jp/en/products/petrochemical/urea/aces21/>
- Ammonia Production Costs and Gas Prices, Duncan Seddon, 29/05/2013. (www.duncan seddon.com). "Gas Usage and Value - The Technology and Economics of Natural gas Use in the Process Industries", D. Seddon, PennWell, 2006