
Una Valoración de la Laguna de Estabilización en la Localidad Urbana: San Pedro de la Cueva. Sonora

*Aracely Favela*¹
*Arturo Ojeda*²
*Jesús Quintana*³
*Elzabeth Morales*⁴

Recibido: 31/04/2014

Aceptado: 18/07/2014

Resumen

El presente artículo es resultado de una investigación realizada para determinar el valor de un inmueble nominado dentro de las consideraciones valuatorias como caso atípico, el cual es identificado como Laguna de Estabilización. Este tipo de infraestructura tiene como propósito recibir el agua residual que es evacuada de la localidad urbana y que normalmente se localiza en un sitio cercano a la periferia urbana. En principio dicha infraestructura resuelve el problema urbano del agua que es descargada al drenaje sanitario después del uso doméstico, comercial y público. El caso de estudio, es la laguna de estabilización de la localidad urbana San Pedro de la Cueva, Sonora, México. Se hace mención de las consideraciones valuatorias en materia de infraestructura hidráulica, para integrar el avalúo que determina el valor de una laguna de estabilización.

Palabras clave: laguna de estabilización, avalúo, inmueble.

An Assessment of Stabilization Pond in Urban Location: San Pedro de la Cueva. Sonora

Abstract

This paper is the result of an investigation conducted to determine the value of a property nominated within valuating case considerations as outliers, which is identified as Stabilization Laguna. This infrastructure aims to receive the wastewater discharged from the urban area and is usually located on a site near the urban periphery. In principle, such infrastructure solves the problem of urban water discharged to the sanitary sewer after domestic, commercial and public use. The case study is the stabilization pond in the urban village San Pedro de la Cueva, Sonora, Mexico. Mention of valuating considerations of water infrastructure is made to integrate the appraisal that determines the value of a stabilization pond.

1 Valuador Profesional, Titulada del Posgrado Maestría en Valuación, Depto Ing. Civil y Minas, de la Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora, México. afavaluos@hotmail.com

2 Profesor-Investigador, Universidad de Sonora, Doctor en Asuntos Urbanos ojeda@dicym.uson.mx

3 Profesor-Investigador Universidad de Sonora, Doctor en Valoración Urbana, quintana@dicym.uson.mx

4 Doctorando, UNISON, elymorales@prodigy.net.mx

1. INTRODUCCIÓN

En el estado de Sonora, existen diferentes modelos de infraestructura en materia de saneamiento. La primera laguna de oxidación fue construida en el año de 1947, en el municipio de Agua Prieta, con una superficie de 4 hectáreas. Desde entonces una gran cantidad de instalaciones se han construido. Los diseños constan de diversos tipos de materiales, desde regionales de origen natural como la arcilla, hasta otros prefabricados como el block.

En Sonora el 83 % de los municipios cuenta con algún tipo de obra de construcción para sanear sus aguas residuales. De las cuales el 3% son Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales y el 88% son lagunas de estabilización, lo cual es motivo para la realización del presente estudio. La información básica colectada para el presente estudio es la obtenida del sistema de Gestión por Comparación del año 2011 de la Comisión Estatal del Agua del estado de Sonora y del Inventario Nacional de Plantas Municipales de Potabilización y de Tratamiento de Aguas Residuales en Operación del año 2010 de la Comisión Nacional del Agua. En la tabla 1 se muestra la existencia de infraestructura existente en el Estado de Sonora (CONAGUA, 2013).

Cuadro 1. Infraestructura de saneamiento

<i>Tipo de Instalación</i>	<i>Construcciones</i>
Laguna de estabilización	71
PTAR	3
Fosa séptica	5
Humedales	1
Lodos activados	4
Total:	84

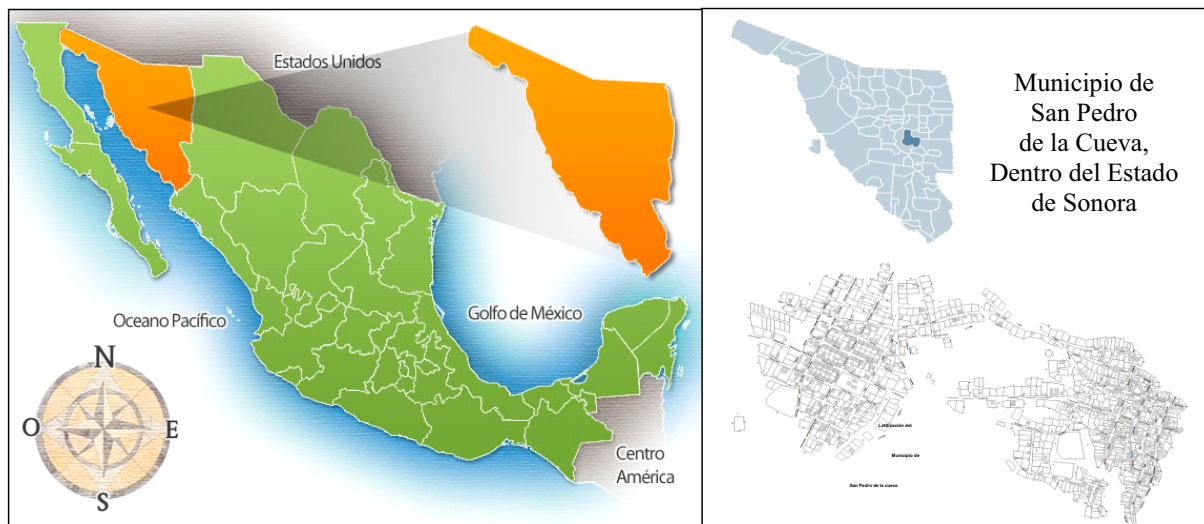
Los procesos valuatorios en el Estado son muy variados y no existen una guía definida para este tipo de inmueble típico. El material que existe abarca formatos establecidos por el Instituto Catastral y Registral del Estado de Sonora (ICRESON) para casa habitación y edificios. Las instituciones bancarias, también cuentan con sus requerimientos que deben integrarse en el avalúo, inclusive el Instituto Nacional de Avalúos de Bienes Nacionales (INDAABIN), no cuentan con material definido para avalúos de lagunas de estabilización. Las diferencias básicas más relevantes, se presentan en la estructura física y en el tipo de operación, el cual se deberá considerar para otorgar un mayor valor para los fines que pudiese tener a futuro.

El estado de Sonora, se localiza al noroeste del país de México, con las siguientes colindancias: al norte: con el Estado de Arizona de los Estados Unidos de América, al sur: con el estado de Sinaloa, al este: con el estado de Chihuahua y al Oeste con el Golfo de California como se muestra en la figura 1.

San Pedro de la Cueva se encuentra ubicado en el centro del Estado de Sonora, país México, colinda al norte con Moctezuma y Tepache, al sur con Bacanora, al este con Sahuaripa y al oeste con Pesqueira. Este municipio posee una superficie de 1,926,36 km².

De acuerdo a los resultados del censo de población y vivienda del 2010 del INEGI, San Pedro de la Cueva, cuenta con 1,604 habitantes (fig.1). La laguna de estabilización de San Pedro de la Cueva, la cual se encuentra en la periferia sur de este municipio, se ubica a los 364 metros sobre el nivel del mar y se localiza geográficamente a los 29°17'4.34" latitud Norte y 109°44'43.86" longitud Oeste.

Figura 1. Localización geográfica de la zona de estudio



Fuente: generación propia con datos de INEGI y Catastro Municipal

2. METODOLOGÍA

Para valuar lagunas de estabilización es necesario tomar en cuenta desde el emisor o colector, hasta el desembogue de su efluente. Para ello es necesario: el tipo de proceso que realizan (aerobias, facultativas y de maduración), materiales de construcción (terracería, mampostería, concreto), interconexiones (tuberías, registros), lugar de ubicación (zona urbana o rural).

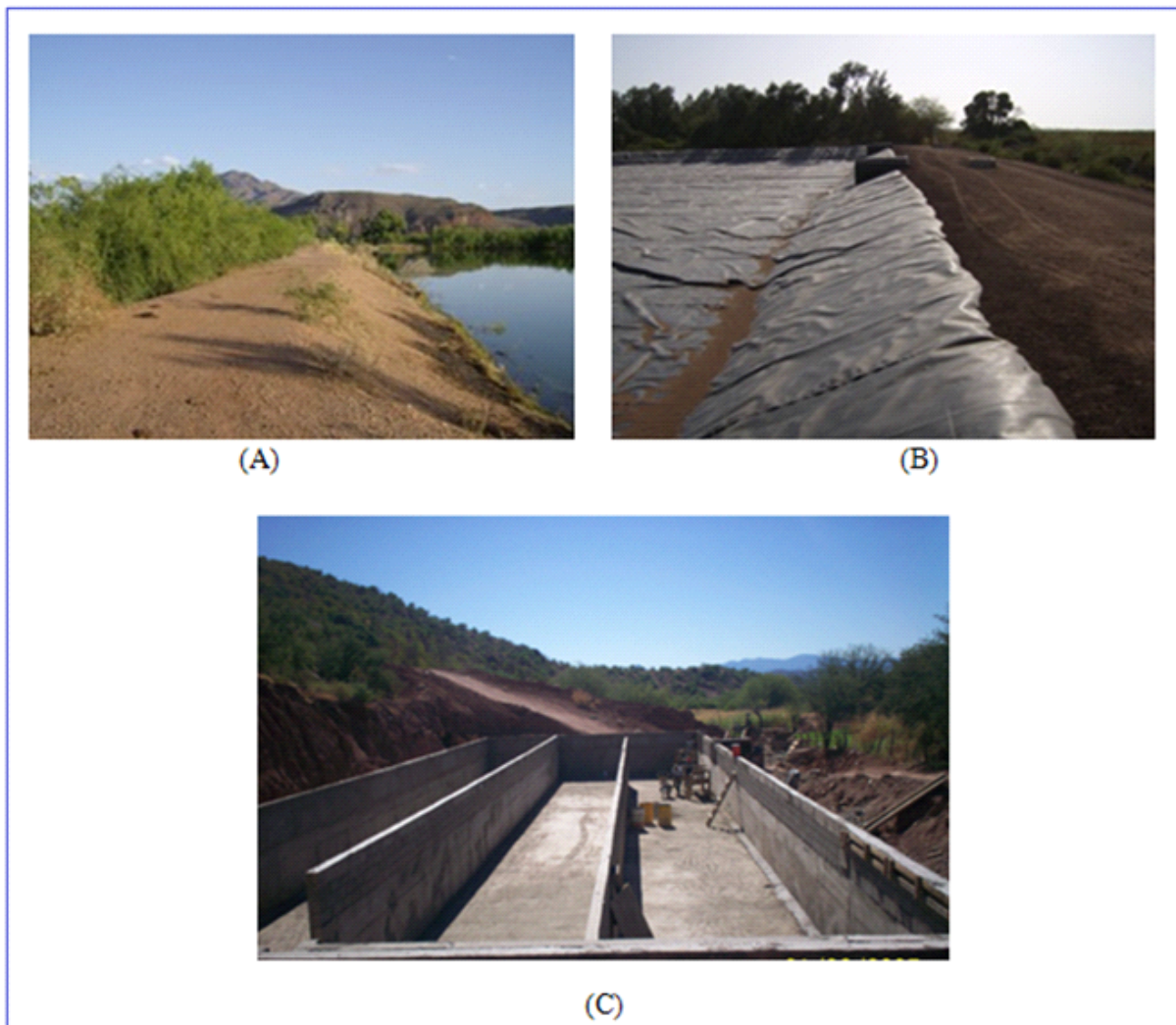
La escasa información acerca de la valuación de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), ha generado la búsqueda de una metodología que sea validada como una opción para efectuar el avalúo de un inmueble de ese tipo. Esto en virtud de que, la construcción física de esta infraestructura tiene variantes debido al espacio con el que se cuenta en las localidades para llevar acabo la obra. Si se tiene gran superficie de terreno, los módulos son de forma rectangular y de grandes dimensiones, por lo general construidos a base de terracería; algunas se cubren con material a base de geomembrana de polietileno de alta densidad y baja permeabilidad usada para controlar la migración de fluidos también llamada "liner" y otras cuentan con bordos de mampostería.

Sin embargo, si no existe terreno amplio, se construyen lagunas estrechas a base de block y concreto. Algunos ejemplos fotográficos de infraestructura se pueden observar en la Figura 2.

2.1 Particularidades del sitio de estudio

Antes de la construcción de este sistema de saneamiento, las aguas residuales eran interceptadas por gravedad en una fosa séptica, la cual descarga directamente en el Río Yaqui, el cual desemboca en el vaso de la presa Plutarco Elías Calles "El Novillo".

Figura 2. Tipos de construcción de lagunas de estabilización



- (a) con bordos de arcilla,
- (b) con bordos de arcilla cubiertos con "liner",
- (c) con material de block.

Fuente: generación propia

Debido al problema de contaminación, la población solicitó la construcción de sistemas de saneamiento que solucionara el problema y actualmente cuenta con una laguna de estabilización

El uso de suelo es ejidal, el régimen de propiedad es privada y pertenece al H. Ayuntamiento de San Pedro de la Cueva. El agua que se colecta en esta laguna, proviene de un sector del Municipio de San Pedro de la Cueva, esto debido a que actualmente la red de alcantarillado no se encuentra construida y conectada en su totalidad.

La última etapa de construcción de la laguna se finalizó en el año 2008 (la fig.3 muestra una fotografía del sitio) por la Comisión Estatal del Agua del Estado de Sonora. Sus dimensiones son 45.00 mts de largo y 14.00 mts de ancho. Su profundidad supera los 1.80 mts. El efluente es utilizado para el riego de follaje.

Figura 3. Laguna de oxidación de san pedro de la cueva, sonora.



Fuente: generación propia

2.2 Consideraciones valuatorias

Para poder determinar un valor, es necesario tomar en cuenta ciertas consideraciones que permiten ver la situación de una forma más concisa.

En principio es importante mencionar que las Lagunas de estabilización son estructuras sencillas de tierra, abiertas al sol y alaire, los cuales constituyen los recursos naturales a que pueden recurrir para lograr su misión (Maskew, Geyer, Okun, 1987). Asimismo los estanques de estabilización son de uso muy frecuente en pequeñas comunidades, debido a que sus reducidos costos de construcción y explotación representan una importante ventaja frente a los restantes métodos de tratamiento (Metcalf, Eddy, 1997).

Por otra parte, el tipo de laguna se define según de la reacción biológica dominante, pueden ser Aerobias, Anaerobias y Facultativas. En general, cualquier tipo de laguna de estabilización se puede utilizar para tratar aguas residuales domésticas. Las lagunas aireadas se utilizan normalmente para tratamiento de aguas residuales industriales y domésticas de alta carga, mientras que las no aireadas se emplean casi en su totalidad para tratar residuos municipales.

Las anaerobias se utilizan para tratamiento de residuos líquidos de origen industrial con elevado contenido de materia orgánica, casi siempre se emplean como el primer paso de un sistema lagunar con alta carga orgánica (CONAGUA, 2007).

El diseño de la laguna debe asegurar el rendimiento óptimo de las instalaciones por lo que es necesario prestar especial atención al proyecto de los elementos físicos. Por tal motivo las obras de control de contaminación deben satisfacer los requerimientos de tratamiento a un costo de operación y mantenimiento mínimo.

2.2.1 Determinantes que influyen en el valor

En la recolección de datos para la valuación inmobiliaria (Ventolo, 1997: 11) existen diferentes aspectos que influyen en la determinación de un valor; estos están divididos en factores físicos, sociales, económicos y políticos.

Son innumerables los diferentes factores que influyen en mayor o menor grado en el valor de los terrenos, enumerándose los más importantes, cuyo listado no es limitativo y clasifica los factores o variables que son propias de cada terreno y los factores o variables externas que son efecto del entorno y que influyen en el valor de ellos. En las tablas 2 y 3, se muestran las principales determinantes de valor exógenas y propias de un inmueble.

Cuadro 2. Determinantes externas o exógenas

No.	
1	Uso del suelo y normatividad
2	Funciones urbanas
3	Distancia a centros de trabajo y ciudad
4	
5	Transporte
6	Porcentaje de construcción
7	Tipos predominantes de construcción
8	Población
9	Contaminación
10	Vialidad
11	Equipamiento urbano
12	Clasificación de zona
13	Socioeconómica
14	Tráfico vehicular
15	Económica
16	Factores ecológicos y de riesgo
17	Parque nacional o área natural protegida

Cuadro 3. Determinantes propias o endógenas

No.	Régimen de propiedad
1	Uso del suelo
2	Frente
3	Profundidad
4	Superficie
5	Forma
6	Localización
7	Ancho de calle
8	
9	Topografía
10	Servicios públicos instalados
11	Servicios propios
12	Servidumbres
13	Vegetación
14	Panorámica
15	Usufructo
16	Torres eléctricas
17	Suelo o subsuelo
18	Otras

PROCESO VALUATORIO

El cuadro 4, muestra un diagrama con las etapas de un proceso de avalúo. En términos generales, el proceso básico utilizado por todos los valuadores es el mismo que el de Ventolo William, independientemente del propósito del avalúo y el tipo de propiedad que se está valuando.

Cuadro 4. El proceso de valuación

<ol style="list-style-type: none"> 1. Enuncie el Problema. 2. Haga una lista de los datos necesarios y las fuentes. 3. Reúna, registre y verifique los datos necesarios. 		
<i>Datos generales</i>	<i>Datos específicos</i>	<i>Datos para cada técnica</i>
País	Predio sujeto	Datos de ventas
Región	Mejoras	Datos de costos
Ciudad		Datos de ingresos y gastos
Vecindario		
<ol style="list-style-type: none"> 4. Determine el uso más alto y mejor. 5. Haga una estimación del valor del terreno. 6. Concilie los valores estimados para la estimación final del valor. 7. Haga una estimación del valor de cada una de las tres técnicas. 8. Informe la estimación final del valor. 		

Fuente: Ventolo William L. (1997).

Métodos de Valuación Utilizados

Entre los diferentes métodos de valuación existentes, el más apropiado para determinar el valor de este inmueble atípico es el siguiente:

Método Físico: Es especialmente recurrido para establecer cantidades de aseguramiento de bienes, pues como su nombre indica, calcula el costo que tendría "reponer" un bien específico en términos efectivos, en el estado que se encuentre en un momento determinado, lo cual es acorde con el propósito primordial de un seguro.

Tiene el principio de considerar en su aplicación al costo de adquisición en mercados primarios, es decir, al precio (costo de producción más gastos más utilidad) como fuente del valor original de los bienes; su objetivo, entonces, es determinar la cantidad de dinero que debería erogarse a efecto de reproducir al bien sujeto de valuación de forma idéntica o similar incluyendo la utilidad de su productor, pero descontándole, primeramente, los deméritos propios debidos al tiempo en que ha estado en uso, seguidamente, los debidos al estado físico en que se encuentre al momento de la valuación por dicho uso y finalmente, los debidos a su obsolescencia técnica y/o económica que resulte por la posible aparición de nuevos bienes sustitutos que incorporen adelantos tecnológicos en sí, o bien, mejoras en su proceso de producción que reditúen ahorros sustanciales y, como consecuencia, redunden en la disminución del costo de fabricación.

Para utilizar este método es necesario obtener:

VALOR DEL TERRENO

Para determinar el valor del terreno se efectúa por vía comparativa, utilizando datos obtenidos directamente del mercado local. Para el caso del valor del terreno, se basa en la información obtenida de las operaciones de compra venta o de oferta de terrenos en la zona de estudio y sobre lotes con características semejantes a las del bien inmueble que se estudia realizando los ajustes de superficie de terreno, superficie de construcción instalaciones especiales o accesorios.

La teoría detrás de esta técnica es que el valor de la propiedad sujeto está relacionado directamente con los precios de venta de propiedades comparables. El valuador encuentra cualquier diferencia en las características que afecten al precio de venta de estas propiedades y ajusta cada una de ellas aplicando la siguiente fórmula:

Los ajustes se realizan:

- Sumando: el valor de las características presentes del sujeto.
- Restando: el valor de las características presentes del comparable, con las que no cuente el sujeto.

Los ajustes principales son en base a las características físicas del terreno, ubicación, y el tiempo de venta.

Al ajustar el comparable (+ o -) para hacerla tan parecida al sujeto como sea posible. Esto significa que:

$$\text{Valor de propiedad} = \frac{\text{Sumatoria de Precios de venta de comparables (+/-)}}{\text{Número de propiedades comparables}}$$

Si el comparable es MEJOR que el sujeto: disminuye el valor.

Si el comparable es PEOR que el sujeto: aumenta su valor.

VALOR DE LAS CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES ESPECIALES

Según Dobner, 1983, Está basado en el principio de sustitución donde se estipula que el costo de reproducción o sustitución es el límite superior del valor. Es decir, que la estimación final de un avalúo inmobiliario tendrá como límite máximo de valor, el costo del inmueble sobre presupuesto a valor actual.

Una vez identificadas las construcciones e instalaciones especiales con las que cuenta el terreno, se obtiene el Valor de Reposición Nuevo (V.R.N.), el cual es el costo a precio actual de un bien nuevo similar que tenga la utilidad o función equivalente más próxima al bien que se está valuando, con las características que la técnica o tecnología hubiera introducido dentro de los modelos considerados equivalentes.

Este valor se puede obtener de presupuestos, manuales de costos unitarios o costos paramétricos a los que se tenga acceso. Una vez obtenido el V.R.N. se obtiene el factor de demérito, el cual se basa en las características físicas de las construcciones, y toma en consideración el estado de conservación, la edad y la obsolescencia de las construcciones.

Para el cálculo de este demérito se utiliza la fórmula de Ross- Heidecke donde toma en consideración la edad de las construcciones y el estado de conservación de las mismas. La fórmula a aplicar es la siguiente:

$$FD = \left[1 - \left(\frac{EE}{VUT} \right)^{1.4} \right] XC \quad DEM = 1 - FC$$

Donde,

FD - Es el factor de demérito a aplicar

DEM - Es el factor de demérito

EE - Es la edad estimada de las construcciones (años)

VUT - Vida útil total (años)

C - Factor de demérito por estado de conservación. (Se toma de la siguiente tabla)

Cuadro 5. Factores de depreciación por Estado de conservación y edad

<i>Estado de conservación</i>	<i>Calificación</i>	<i>Factor C</i>
Nuevo	10	1.00
Bueno	9	0.92
Medio	8	0.84
Regular	7	0.78
Reparaciones sencillas	6	0.72
Reparaciones medias	5	0.64
Reparaciones importante	4	0.52
Reparaciones completas	3	0.35
En desecho	2	0.11
Inservible	1	0.00

Fuente: Instituto Tecnológico de la Construcción - Introducción a la Valuación .Tabla de valores del factor por conservación (F.CO.) adoptados por el criterio Ross Heidecke

Exposición de motivos:

A. El inmueble motivo del presente avalúo debe ser valuado en función de la oferta y demanda de inmuebles similares ofertados en el mercado abierto inmobiliario.

I. Método comparativo o enfoque de mercado, es el desarrollo analítico a través del cual se obtiene un valor que resulta de comparar el bien que se valúa (sujeto) con el precio ofertado bienes similares (comparables), ajustados por sus principales factores diferenciales (homologación).

II. Valor comercial o de mercado: es la cantidad estimada de dinero circulante a cambio de la cual el vendedor y el comprador del bien que se valúa, estando bien informados y sin ningún tipo de presión o apremio, estarían dispuestos a aceptar en efectivo por su enajenación, en un periodo razonable.

III. Los factores específicos aplicables a esta metodología se desglosan en el siguiente capítulo en el desarrollo del método.

B. Deberá valuarse atendiendo al principio económico que dice que ningún comprador pagara por un bien una cantidad superior a la que le costaría reproducirlo, por lo que deberá valuarse también en función de su valor de reposición neto.

I. Método físico, directo o enfoque de costos, es el proceso técnico necesario para estimar el costo de reproducción o de reemplazo de un bien similar al que se valúa, afectado por la depreciación atribuible a los factores de edad y estado de conservación y en su caso, la obsolescencia económica, funcional y tecnológica del bien.

II. Valor de reposición nuevo, (V.R.N.): es el costo directo actual de reproducir de modo eficiente un determinado bien. Para el caso de los inmuebles en razón de su estructura y acabados, incluyendo únicamente los costos indirectos propios del constructor o contratista.

III. Valor neto de reposición, (V.N.R.): es el que resulta de descontar al valor de reposición nuevo (V.R.N.) Los deméritos atribuibles a la depreciación por edad y estado de conservación o su equivalente en costos directos a incurrir para devolver a la construcción su estado original o nuevo para el caso de los inmuebles.

IV. Los valores de reposición fueron tomados de bases de datos del valuador.

Para concluir con el valor comercial del inmueble, se determinó el valor de mercado del terreno, y el valor físico de terreno y de las construcciones.

Se estima como valor comercial el valor concluido en el ENFOQUE DE COSTOS, válido únicamente para la fecha indicada como fecha del avalúo, por lo que el valuador se deslinda de responsabilidades por el uso del presente como reestructuración, garantía, dación en pago hacia otra institución, o cualquier otro fin distinto del que se especifica en el renglón de propósito del avalúo. Las declaraciones de hechos y datos contenidas en este informe son verdaderas y correctas.

Los análisis, opiniones y conclusiones reportados están limitados sólo por las suposiciones y condiciones limitantes reportadas en la sección de consideraciones previas al avalúo y son nuestros propios análisis, opiniones y conclusiones profesionales e imparciales. No tenemos interés presente o futuro en la propiedad que es objeto de este informe y no tenemos interés personal, gremial o parcialidad con respecto a las partes involucradas.

Nuestra compensación económica no está condicionada al informe de un valor predeterminado o dirigido a un valor que favorece la causa del cliente, el monto del valor estimado, a obtener un resultado estipulado, o la ocurrencia de un evento subsecuente.

Este reporte es válido únicamente para la fecha a que se refiere y en las condiciones en las que se encuentra el inmueble. El presente avalúo no tendrá validez para un propósito o destino diferente al especificado en la sección antecedentes de este reporte.

Los peritos valuadores no están obligado a fungir como peritos ni a rendir declaraciones ante los juzgados o a presentarse en audiencias en relación al inmueble que se valúa, salvo que se hayan hecho arreglos previos sobre el particular. No se utilizó el enfoque de mercado ni de capitalización de rentas debido a que es un inmueble atípico y la información de mercado es nula sobre inmuebles similares al inmueble valuado.

Resultados

Análisis físico

El valor de terreno se determina por investigación de mercado. Investigación de terrenos

El cuadro 6, muestra un resumen de las referencias de la investigación de mercado de terrenos realizado en la región para compararlo con el inmueble a valuar.

Cuadro 6. Datos generales de referencia
De comparables de terrenos

No.	Ubicación	Fecha de consulta	Fuente de Información
1	San Pedro	24/10/2013	Rafael Arroyo (662) 229 8523
2	La herradura, San Pedro	24/10/2013	Roreri (662) 118 1051
3	Carretera San Pedro	24/10/2013	Inmobiliaria (662) 321 1743
4	San Pedro el Saucito	24/10/2013	Agente Inmobiliario (662) 329 7548

Fuente: *Elaboración Propia.*

El cuadro 7, se describen los datos específicos de los comparables elegidos en el mercado de terrenos.

Cuadro 7. Datos específicos de comparables de terrenos

No.	Uso	Tipo/zona	Frente	Fondo	Superficie	Valor Comercial
1	Habitacional	Rustica	25.00	40.00	1000.00	\$ 70,000.00
2	Habitacional	Rustica	30.00	50.00	1500.00	\$ 215,000.00
3	Habitacional	Rustica	30.00	40.00	1200.00	\$ 125,000.00
4	Habitacional	Rustica	20.00	40.00	800.00	\$ 45,000.00

Fuente: *Elaboración Propia.*

A los datos de investigación de mercado previamente registrados en los cuadros 6 y 7 se les aplicarán los factores de homologación (ajustando los datos de cada muestra demercado para homologar con el bien sujeto de estudio).El cuadro 8, muestra los factores de eficiencia utilizados para llevar acabo la homologación de terrenos.

Cuadro 8. Determinación de factores
De eficiencia del terreno: homologación

No.	Zona	Ubic	Forma	Superficie	Topo	Frente	Fondo	S.P.	Oferta	Otro
1	1.00	1.00	1.00	0.954	1.00	0.947	1.008	1.000	0.950	1.00
2	1.00	1.00	1.00	0.892	1.00	0.918	0.971	1.000	0.950	1.00
3	1.00	1.00	1.00	0.926	1.00	0.918	1.008	1.000	0.950	1.00
4	1.00	1.00	1.00	0.991	1.00	0.983	1.008	1.000	0.950	1.00

Fuente: *INDAABIN, 2009*

Una vez elegidos los factores más representativos a utilizar en la tabla de homologación de acuerdo a las características de los terrenos comparables y del terreno sujeto de estudio se asientan en un cuadro en un máximo de seis y se procede a calcular el costo por metro cuadrado del terreno. Cuadro 9.

Cuadro 9. Determinación del costo de metro cuadrado de terreno homologado

No.	\$/m2	Factor Resultante	\$/m2 Homologado
1	\$ 70.00	0.865	\$ 60.58
2	\$ 143.33	0.756	\$ 108.36
3	\$ 104.17	0.814	\$ 84.83
4	\$ 56.25	0.932	\$ 52.44
Valor Promedio			\$ 76.55

Fuente: *INDAABIN, 2009*

El valuador debe homologar en forma directa, es decir, aplicando factores de ajuste a cada comparable contra el bien sujeto de estudio, teniendo en cuenta que "cuando el factor de ajuste o de homologación es menor a la unidad denota que el comparable es mejor que el bien en estudio y viceversa".

Enfoque de Costos

Tratándose de un bien inmueble, el estimado del valuador, se basa en el costo de reproducción o reemplazo de la construcción y sus accesorios, menos la depreciación total (acumulada), más el valor del terreno, al que se le agrega comúnmente un estimado de la utilidad empresarial, o las ganancias del desarrollador.

A) Valor de terreno

El Área privativa de terreno se estimará con el resultado de la homologación de terrenos, multiplicándose por un factor de comercialización, obteniendo un valor parcial. Véase cuadro No. 10.

Cuadro 10. Del terreno

Descripción	Superficie(m ²)	Valor de Investigación	Factor	Motivo	Valor Unitario de Reposición	Valor Parcial
1 Área Privativa	756	76.55	1.00	Comercialización	\$ 76.55	\$57,874.72

Fuente: INDAABIN, 2009

Superficie Total:	756 m ²
Indiviso:	100%
Valor Medio del Terreno \$/m ²	76.55

Valor Parcial:	76.55 m ²
Valor del Terreno :	\$57,874.72
Porcentaje que presenta del total:	8.90%

B) Valor de las Construcciones

Para continuar, se debe de definir los distintos tipos de construcción cuantificados en sus superficies para poder definir los valores de reposición nuevos para cada tipo. De acuerdo a su edad y estado de conservación, se debe de aplicar las depreciaciones correspondientes para obtener los valores netos de reposición y al multiplicarlos por las áreas correspondientes para obtener el valor de las construcciones. Lo siguiente se muestra en el cuadro 11.

Cuadro 11. De las construcciones

Descripción	Superficie(m ²)	Valor de Investigación	Factor	Motivo	Valor Unitario de Reposición	Valor Parcial
1 Área Privativa	585	\$ 947.00	0.89	Edad y conservación	\$ 843.59	\$493,498.75

V.R.N. =Valor de Reposición Nuevo (Unitario) Fuente: INDAABIN, 2009

Superficie Total:	585 m ²
Indiviso:	100%
Valor Medio de la Construcción \$/m ²	843.59

Valor Parcial:	843.59 m ²
Valor de las Construcciones :	\$493,498.75
Porcentaje que presenta del total:	75.86%

C) De las Instalaciones Especiales, Elementos Accesorios y Obras Complementarias

En el cuadro No. 12, al igual que en las construcciones, el cálculo es similar, sólo que por lo general tienen vidas más cortas, por lo que las depreciaciones son independientes de las construcciones.

CUADRO NO. 12. DE LAS CONSTRUCCIONES

Concepto	Unidad	Edad	V.U.T	Cant.	Precio Unitario	Factor	Motivo	V.U.R.	Indiviso	Valor Parcial
1 Cerco Perimetral	ml	5	30	140	\$850.00	0.83	Conserv	\$99,166.67	100%	\$99,166.67

Fuente: INDAABIN, 2009

Valor Parcial:	140.00
Valor de las Instalaciones especiales :	\$99,166.67
Porcentaje que presenta del total:	15.24%

El valor conclusivo debe de satisfacer el Uso y Propósito del trabajo valuatorio, así como la Finalidad del dictamen.

Resultado del enfoque de costos

VALOR FÍSICO O DIRECTO (A) + (B) + (C) =	\$650,540.13
---	---------------------

Conclusiones

Mediante la aplicación de la metodología para realizar avalúos de lagunas de estabilización, se puede llegar a obtener una estimación del precio de venta de un bien en función de las características que esta posee. A la fecha no existe un procedimiento definido para este tipo de inmueble atípico y por tal motivo fue necesario realizar este estudio.

La recolección de la información en que está basado este trabajo, es fundamental para determinar un valor confiable. Además es muy importante manejar fuentes informativas seguras que representen la realidad del mercado.

En la visita a campo que se realizó, se pudo observar que la laguna de estabilización de San Pedro de la Cueva, se encuentra en una zona propensa a deslaves, puntualizando que a menos de dos metros, existe un talud de altura superior a sus bordos, lo cual podría generar daños en la infraestructura existente.

Para determinar los criterios específicos para este inmueble, fue necesario documentarse acerca de los aspectos más importantes de diseño, estructura y funcionamiento. Esto con el objetivo de tomar en cuenta cada aspecto para el informe valuatorio.

El método utilizado de enfoque de costos, es el ideal para valorar este tipo de inmuebles, ya que cuenta con lo necesario para destacar lo atributos propios del mismo y con ello determinar un valor más asertivo.

Los elementos que se tomaron en cuenta fueron:

- Tipo de proceso de la laguna
- Edad de construcción
- Valor de oferta de terrenos
- Precio Unitario de la construcción

- Superficie construida
- Superficie del terreno
- Calidad de los servicios, acabados e instalaciones especiales
- Cercanía a la ciudad

El resultado de mercado de terrenos similares al sujeto fue escaso debido a la falta de existencia de mercado en la zona, por tal motivo se recurrió a obtener un valor referido de San Pedro el Saucito, ubicado en la cercanía de Hermosillo, Sonora.

El resultado obtenido tras aplicar el enfoque físico al caso de estudio se obtuvo un resultado favorable de (seiscientos cincuenta y un peso) 651,000.00. Sin embargo el tipo de construcción que presenta cada laguna de estabilización constituye una segunda variable digna de tomarse en cuenta, pues es indiscutible que el potencial de construcción de infraestructura o equipo influye económicamente en el valor final. En este caso la construcción equivale al 91.10% del valor total y el terreno al 8.90%. Estos valores confirman la información investigada en campo en referencia a que el costo del terreno en esa zona ejidal es muy barato debido a que el terreno no cuenta con los servicios básicos de agua potable y electricidad. Estos existen en la zona aledaña sin acometida de ningún tipo.

Estudiar más este tipo de infraestructura de saneamiento, permitirán sin duda, obtener mejores resultados y por tanto menores errores en la estimación de los valores arrojados. Con información de este tipo, los valuadores profesionales no dudaran en utilizar apoyos como lo son estas consideraciones valuatorias para determinar valores de lagunas de oxidación. Cabe destacar por último que estas consideraciones valuatorias ofrecen una respuesta a aquellos que tengan que estimar un valor de una laguna de estabilización en cualquier condición que se encuentre.

Referencias bibliográficas

Comisión Nacional del Agua(2007). *Manual de Agua Potable, alcantarillado y saneamiento*. Diseño de lagunas de Estabilización. México D.F.

Dobner Eberl, Horst K (1983). *La Valuación de Predios Urbanos*, Editorial Concepto, S.A. México.

Instituto de Administración y Avalúos de Bienes Nacionales (2013). *Glosario de Términos*. Secretaría de la Función Pública, México.

Instituto de Administración y Avalúos de Bienes Nacionales (2009). *Procedimientos Técnicos*. Secretaría de la Función Pública, México.

Instituto de Administración y Avalúos de Bienes Nacionales (2009). *Procedimientos Técnicos*.
Secretaría de la Función Pública, México.

Maskew Fair Gordon, Charles Geyer John, Alexander OkunDaniel(1987). *Ingeniería Sanitaria y de
Aguas Residuales*. Edit. Limusa, Vol .4, México.

Metcalf& Eddyinc(1997). *Ingeniería de Aguas Residuales, tratamiento, vertido y reutilización*.
Edit. McGraw Hill, Era. Edición, México, D.F.

Ventolo William L. Jr., William Martha R (1997). *Técnicas de Avalúo Inmobiliario*. Edit. Pax
México, Chicago.

