



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

CENTRO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS DE POSGRADO

**ESPECIALIZACIÓN EN VALUACIÓN
INMOBILIARIA**

**LA DETERMINACIÓN DE LA TASA DE RENDIMIENTO EN
EL RESIDUAL DINÁMICO**

TESINA QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALIZACION EN:

VALUACIÓN INMOBILIARIA

PRESENTA:

ARQ. OMAR MENDOZA CARRANZA



OCTUBRE DE 2006





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DIRECTOR DE TESINA:

ING. EDUARDO MAURILIO RAMÍREZ FAVELA

SINODALES:

ING. MANUEL GARCÍA CORDOBA

ARQ. LORENZO BARRAGÁN ESTRADA

INDICE GENERAL

Introducción	i
Planteamiento del problema	i
Justificación	ii
Objetivo general	ii
Objetivos particulares	iii
Pregunta de investigación	iii
CAPITULO I EL METODO RESIDUAL.	
1.1.El método residual	1
1.1.1. Factores a considerar en el análisis del valor de la tierra	2
1.2. El método Residual estático	3
1.3. El método residual dinámico	5
1.3.1. Ejemplo 1	8
1.4. Antecedentes del método residual dinámico en México	9
1.5. Marco Jurídico	10
CAPITULO II EL COSTO DE OPORTUNIDAD DEL DINERO	
2.1. El costo de oportunidad del dinero	16
2.1.1. El mercado de capitales	17
2.1.2. El mercado bursátil.	17
2.3. El valor presente neto	18
2.4. La tasa interna de retorno	20
2.4.1. Ejemplo 2	21

CAPITULO III LA TASA DE DESCUENTO

3.1. El costo ponderado de capital.	24
3.1.1. Ejemplo 3	26
3.1.2. Ejemplo 4	27
3.2. Métodos estadísticos	28
3.2.1. Método de la tasa de descuento ajustada al riesgo.	29
3.2.2. Ejemplo 5	29
3.2.3. Método del coeficiente de variación de los flujos adicionado a la tasa de descuento	30
3.2.4. Ejemplo 6	31
3.3. El modelo de asignación de precio del activo de capital (MAPAC)	32
3.3.1. Ejemplo 7	34
CONCLUSIONES	36
BIBLIOGRAFÍA.	38

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de esta investigación inicia con el marco teórico referente al método residual dinámico, su utilización, introducción y desarrollo en nuestro país. Continuando con los elementos financieros básicos para la elaboración de un flujo de efectivo, posteriormente se analizarán los métodos que existen para establecer la tasa de rendimiento, concluyendo con el análisis de los métodos estudiados.

La información que aquí se expone se presenta en tres capítulos que están formados de la siguiente manera:

Capítulo 1 comprende los componentes y características de las que se forma el método residual dinámico, los antecedentes de este en México y por último se aborda el marco legal en el que se desenvuelven estas técnicas.

Capítulo 2 Esta integrado por los elementos básicos que comprende un análisis financiero, tales como el valor presente neto, el costo ponderado de capital, etc.

Capítulo 3 Contiene los principales técnicas que se conocen para determinar la tasa de rendimiento a partir de la obtención de flujos de efectivo.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el ámbito de la valuación es frecuente encontrarse con la necesidad de obtener flujos de efectivo, (Cash Flow) tanto como para evaluar negocios, proyectos inmobiliarios, edificios destinados a arrendamiento, hotelería, industria, etc. Así como para la valuación de un terreno por el método residual dinámico. Para estos fines contamos con diferentes modelos computacionales; estos sistemas suelen ser muy variados, versátiles y completos. Pero desde mi punto de vista contamos con pocos conocimientos de las técnicas que existen para determinar y justificar de manera acertada la tasa de descuento aplicable a los flujos de efectivo obtenidos en dichos desarrollos numéricos, la cual resulta de vital importancia para concluir con una tasa que refleje un valor acorde con el análisis realizado.

JUSTIFICACIÓN

Con esta investigación se pretenden conocer las diversas técnicas que existen para el cálculo de la tasa de rendimiento aplicable a los flujos de efectivo obtenidos en análisis financieros. Esta investigación se enfocará a la parte que corresponde al análisis residual orientado a terrenos. Esto con la finalidad de presentar diferentes opciones, las cuales se adapten a las características del problema que se esté analizando y se pueda justificar de manera específica.

Este documento pretende ser una guía útil y sencilla para la selección de la tasa de descuento y una metodología que pueda aplicarse a los diferentes requerimientos usados en la valuación de inmuebles. Con estos planteamientos se busca una forma sencilla de aproximarse a la determinación de la tasa de rendimiento, conociendo los elementos que la componen y la manera de seleccionarlos, de modo que puedan ser utilizados por personas con poco conocimiento de las técnicas administrativas

OBJETIVO GENERAL

Conocer y evaluar los principales tipos de procedimientos que existen para la determinación de la tasa de rendimiento y su aplicación a la valuación inmobiliaria.

OBJETIVOS PARTICULARES

- ✓ Estudiar las características, desarrollo y evolución del método residual dinámico.

- ✓ Exponer la legislación aplicable al método residual dinámico.
- ✓ Conocer los conceptos básicos del análisis de inversiones.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:

¿Qué tan convenientes resultan los procedimientos que existen para la determinación de la tasa de descuento y su aplicación al método residual dinámico?

CAPITULO I

EL MÉTODO RESIDUAL.

1.1. El método residual.

Uno de los principios de la valuación inmobiliaria es el principio del valor residual, las normas el I.V.S.C. (Comité Internacional de Estándares para la Valuación, por sus siglas en inglés) lo definen como sigue: “La técnica residual de la tierra para la valuación de esta, también aplica datos de ingresos y gastos como elementos en su análisis. Un análisis financiero del ingreso neto que puede obtenerse mediante un uso generador de ingresos; del ingreso neto se hace una deducción que toma en cuenta el rendimiento financiero que requieren las mejoras. El ingreso restante se considera residual para la tierra y se capitaliza en una indicación de valor. El método esta limitado a inmuebles de productos y es más aplicable en inmuebles nuevos para los cuales se requieren menos suposiciones” (I.V.S.C. Normas internacionales de valuación 2003: 134)

Es importante aclarar que el método residual se basa en el concepto de flujos descontados, es decir que se descuenta del flujo neto del negocio el rendimiento que es la tasa que representa la relación entre las utilidades o intereses pactados y la inversión que será igual al valor presente de las utilidades que generaría la inversión realizada en el negocio y que sirve de referencia que para el caso de terrenos resultaría la inversión que se tendría que pagar por este.

Encontrándonos en el caso de tener que valuar un suelo urbano o urbanizable por el método residual, lo primero que tenemos que demostrar es que no exista referencia de inmuebles similares y que el desarrollo inmobiliario que se pretenda analizar cumpla con la normatividad establecida para dicho estudio. Estos dos métodos (comparativo y método residual) suelen ser complementarios ya que si nos vemos en el caso que un desarrollador, después de obtener un precio determinado por el método residual se encuentra en el

mercado con un terreno mas barato y que cumple con las condiciones requeridas por este, evidentemente el desarrollador no pagará el precio que obtiene por medio del método residual.

La Comisión Nacional Bancaria y de Valores usa el término enfoque de ingresos, y establece que por ese enfoque se estiman valores con relación al valor presente de los beneficios futuros derivados del bien, generalmente medidos a través de la capitalización de un nivel específico de ingresos. Para terrenos cuyo mejor uso sea el desarrollo, así como del que no se hayan encontrado referencias de ofertas de inmuebles similares, se permite usar el método residual, siempre que se cumpla con la condición en la cual el desarrollo inmobiliario sea jurídicamente permisible, técnicamente factible, económicamente viable y que en el análisis se considere la capacidad y el tiempo que razonablemente se puede esperar para que el mercado absorba el proyecto.

1.1.1. Factores a considerar en el análisis del valor de la tierra.

Al realizar un análisis de terrenos por el método residual se deben considerar los factores que influyen en el valor de la tierra. Según Ramírez favela 2001 estos factores se clasifican de la siguiente manera:

1.- Aspectos físicos:

- ✓ Infraestructura existente y posibilidad de ampliación
- ✓ Dimensiones
- ✓ Forma
- ✓ Topografía
- ✓ Ubicación relativa
- ✓ Situación de contaminación

2.- Aspectos Jurídicos:

- ✓ Situación legal de la propiedad
- ✓ Ordenamiento urbano y ecológico
- ✓ Reglamentos de construcción

3.- Aspectos políticos y sociales:

- ✓ Comportamiento de los grupos sociales
- ✓ Política de desarrollo urbano en la zona

4.- Aspectos económicos

- ✓ Situación general de la economía
- ✓ Mercado de inversiones
- ✓ Mercado inmobiliario

Considero prudente el conocer esta serie de factores sociales, físicos y políticos para el análisis de un predio. En el desarrollo de este trabajo nos enfocaremos principalmente a los que involucran los aspectos económicos.

1.2. El método residual estático.

La diferencia principal que existe con el residual dinámico es que tanto el valor en venta del producto inmobiliario como los costos, gastos y beneficios a sustraer, para obtener el valor del suelo son considerados como valores actuales. Para su aplicación se requiere:

a.- Determinar la edificación inmobiliaria mas probable a desarrollar sobre el inmueble a valuar, según el principio de mayor y mejor uso que dice: "El valor de un inmueble susceptible de ser dedicado a diferentes usos o de ser construido con distintas intensidades edificatorias, es el que resulta de destinarlo, dentro de las posibilidades legales y físicas, al uso más probable y financieramente aconsejable, con la intensidad que permita obtener el mayor valor"(Iranzo Miguel, 2003: 96)

b.- Estimar los costos de construcción, los gastos necesarios de promoción, de comercialización y financieros normales, para una promoción de características similares a la analizada.

c.- Estimar el valor de mercado del inmueble a promover para la hipótesis de edificio terminado en la fecha de la valuación.

d.- Fijar el margen de beneficio del promotor atendiendo al común en las promociones de similares características y localización.

e.- Calcular el valor de mercado del terreno aplicando la siguiente fórmula:

$$F = VM \times (1 - b) - \sum ci$$

Donde:

F = Valor de terreno

VM = Valor de mercado del inmueble terminado

b = Margen de benéfico del promotor

ci = Sumatoria de los costos y gastos necesarios

En todas las etapas anteriormente mencionadas el valuador deberá justificar los supuestos y parámetros de cálculo adoptados en el desarrollo del método.

Resulta necesario detallar los gastos de construcción, promoción y financieros en los que se incurre, los cuales son los siguientes:

1.- Impuestos y trámites notariales necesarios para la adquisición del terreno o edificación, tales como, escrituraciones, impuesto predial, alineamiento y número oficial.

2.- Honorarios técnicos por proyecto, cálculos estructurales y supervisión de obra.

3.- Costos de licencias y permisos necesarios para la edificación.

4.- Gastos de administración del promotor: Los gastos necesarios a considerar, podrán ser los calculados con los precios existentes en la fecha de la valoración (Iranzo Miguel, 2003: 97)

Es necesario mencionar que existen diferentes métodos y fórmulas para obtener un valor de terreno por el análisis del valor residual estático, pero que al final todas se basan en el principio del valor residual que es la diferencia entre el valor total del activo y los valores atribuibles al resto de los factores.

Una manera de resumir el residual estático es la siguiente:

$$\begin{array}{r}
 + \text{ Ventas} \\
 - \text{ Costos directos} \\
 - \text{ Costos indirectos} \\
 - \text{ Utilidad} \\
 \hline
 = \text{ Valor residual.}
 \end{array}$$

En resumen, el método residual estático puede ser apropiado para calcular los valores del suelo en zonas consolidadas, en las que no existen terrenos para la realización del método por comparación y a diferencia del método residual dinámico este justificaría su uso en proyectos donde no sea necesario considerar el factor tiempo, debido a lo rápido de la realización del proyecto.

1.3. El método residual dinámico

“El valor atribuible a cada uno de los factores de producción de un inmueble, es la diferencia entre el valor total de dicho activo y los valores atribuibles al resto de los factores” (Tasaciones y Peritaciones, 2002: 4).

“Se parte de la consideración de que la urbanización y venta del producto inmobiliario terminado es concebida en su inicio como un proyecto empresarial cualquiera, que como tal implica un riesgo, llevándose acabo en un horizonte temporal en el que se produce una inversión inicial de capital generándose ingresos y gastos” (Burns Malcom, 1998: 22)

Viéndolo desde el punto de vista empresarial su finalidad es conseguir que la rentabilidad supere los costos de edificación por lo que volvemos a mencionar el principio de mayor y mejor uso. En este caso de las empresas de carácter inmobiliario, la aportación inicial de capital sería la adquisición del suelo, los gastos son los que se asocian al proceso de edificación del inmueble y para los ingresos estos estarían

dados por la parte de la comercialización de dicho inmueble. Es decir lo que esta involucrado en una operación, y si en este caso el terreno esta implicado en un proyecto de negocio, entonces el valor residual del terreno no depende de los valores atribuibles al resto de los componentes de la producción del inmueble, sino de los precios que deben pagarse para construir el inmueble, es decir, no se trata de solo asignar valores sino de investigar precios que expliquen el monto de la inversión requerida por el conjunto de componentes y de los ingresos esperados por el negocio, permite no necesariamente por diferencia determinar el precio máximo que se puede pagar por el terreno para que el proyecto sea rentable.

Todo esto a lo largo de un periodo en que se debe considerar la retribución del capital, el riesgo de la inversión, la duración del proyecto inmobiliario y el conocimiento del momento en que se produce cada uno de los ingresos y gastos, esto es realizar una previsión de los flujos de caja que promete generar el proyecto en el futuro y posteriormente calcular su valor presente, con estos resultados obtenidos por medio del método residual se decide si el proyecto resulta ser o no viable. Por otra parte se plantea la inversión total y se deduce el valor del suelo o lo que es lo mismo, el máximo valor que se podría pagar por el suelo para que este fuera financieramente viable.

Según Martínez Iranzo (2003) Para la aplicación del residual dinámico se requiere:

a.- Determinar la promoción inmobiliaria factible a desarrollar sobre el inmueble a valorar según el principio de mayor y mejor uso. No obstante, cuando sea conocido el destino decidido por la propiedad del inmueble y no se oponga a la normatividad urbanística se atenderá al mismo.

b.- Estimar las fechas y plazos de la construcción o rehabilitación y de la comercialización del inmueble terminado, según la hipótesis más probable atendiendo a sus cualidades y características y cuando se trate de terrenos, al grado del planteamiento, de la gestión urbanística y de la urbanización.

c.- Estimar los costos de construcción, los gastos necesarios de promoción, financieros y de comercialización normales para un promotor de tipo medio y para una de características similares a la analizada.

d.- Estimar el valor de mercado del inmueble a promover para la hipótesis de edificio terminado referido a las fechas previstas de comercialización. Para ello se partirá del valor mercado en la fecha de valuación, obtenido por alguno de los métodos establecidos y se tendrá la evolución esperada de los precios de mercado.

e.- Teniendo en cuenta los datos y estimaciones anteriores se determinarán los flujos de caja previsible durante la promoción.

f.- Fijar la tasa de rentabilidad. Para este caso se tratará más adelante y detalladamente los métodos que existen para determinar esta.

g.- Calcular el valor de mercado del inmueble objeto de la valuación por diferencia entre el valor actual de los ingresos obtenidos por la venta del inmueble terminado y el valor actual de los pagos realizados por los diversos costos y gastos, para el tipo de actualización.

En resumen podríamos decir que el valor residual resulta de la suma algebraica de los ingresos y los egresos para la obtención de los flujos de caja, los cuales se descuentan a una tasa determinada para obtener los valores actuales y el valor presente obtenido representa el máximo valor que un inversionista podría pagar por el predio en cuestión.

El proceso de cálculo para el método residual dinámico será el siguiente:

- 1.- Cálculo de todos los gastos esperados del proceso de transformación del suelo
- 2.- Cálculo de todos los ingresos esperados como retribución al suelo, provenientes de la venta de los productos inmobiliarios terminados, o bien de la venta de los lotes resultantes.
- 3.- Establecimiento de un calendario de periodicidad de los ingresos y gastos esperados.
- 4.- Realización de Cash-Flow o flujo de caja de ingresos y gastos esperados, previa la definición de los parámetros económico-financieros, tales como la tasa de actualización o tasa de descuento.

5.- Cálculo de los valores actuales de los ingresos y gastos en cada uno de los periodos definidos en el calendario.

6.- Suma de todos los valores de los ingresos y los gastos para obtener el VPN de la inversión, que es a su vez el máximo valor que se puede considerar como inversión inicial, es decir el máximo valor que se puede pagar por el suelo bruto, bajo la hipótesis de una tasa de actualización acertada.

Refiriéndonos a la tasa de descuento, resulta de vital importancia obtener una tasa adecuada, para esto en algunos casos se utiliza la tasa libre de riesgo más un incremento de riesgo, existen tablas que de acuerdo a la tipología del inmueble consideran una determinada prima de riesgo. Esto desde mi punto de vista resulta bastante practico, pero al momento de justificar la tasa de descuento se presentan algunas imprecisiones. Por otra parte existen métodos por medio de los cuales se puede calcular una tasa de descuento los cuales consideran los factores económicos que pueden modificarla.

De manera resumida podemos ver todo el proceso anterior en el siguiente ejemplo:

1.3.1. Ejemplo 1

Análisis de valor de terreno para una inversión inmobiliaria teniendo los siguientes datos:

- 1.- Tasa libre de riesgo = 8% , Prima de Riesgo = 4%
- 2.- Duración de la inversión = 5 años
- 3.- Cantidades esperadas de gastos (en millones de pesos) Año 1, 1,000; Año 2 4,000; Año 3, 3,000 , Año 4, 1,000; Año 5, 0,000
- 4.- Cantidades esperadas de ingresos (en millones de pesos) Año 1, 0,000; Año 2, 1,000; Año 3, 4,000; Año 4, 8,000; Año 5, 12,000.

Ejemplo 1
Análisis de residual dinámico para obtener el valor de terreno

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Totales
Valor del Predio	0.00						0.00
Gastos		-1,000.00	-4,000.00	-3,000.00	-1,000.00	0.00	-9,000.00
Ingresos			1,000.00	4,000.00	8,000.00	12,000.00	25,000.00
Flujo de Caja	0.00	-1,000.00	-3,000.00	1,000.00	7,000.00	12,000.00	16,000.00
Valor Presente	0.00	-885.00	-2,349.00	693.00	4,293.00	6,513.00	8,265.00
		Años de Inversión	5		VPN	\$8,685.09	
		Tasa libre de Riesgo	8%				
		Prima de riesgo	4%				
		Tasa actualizada	12%				

El cálculo del valor del terreno para el ejemplo 1, se obtiene del valor presente neto de los flujos de efectivo obtenidos, descontados a una tasa de descuento determinada, el valor residual obtenido corresponde al valor del terreno. Como se puede ver en el ejemplo se obtiene una tasa base que es la tasa libre de riesgo, más un incremento por riesgo.

1.4. Antecedentes del método residual en México

Existe muy poca información bibliográfica sobre el desarrollo del método residual en nuestro país, por lo cual se presenta una entrevista realizada al Ing. Eduardo Ramírez Favela.

El Ing. Rafael Sánchez Juárez fallecido en 1987, (bisnieto de don Benito Juárez), que fue durante muchos años gerente de avalúos de BANOBRAS y encargado de la Comisión de Avalúos de Bienes Nacionales (CABIN).

En 1950 desarrolló el avalúo residual estático a partir de la estructura porcentual de las inversiones y costos necesarios para desarrollar un fraccionamiento residencial o industrial sobre un terreno de grandes dimensiones. Estructura porcentual que tenía un error extraordinario en la determinación del valor residual del terreno en la disposición de inversiones, error que ningún valuador encontró a pesar de que el modelo se usó en forma generalizada.

Fue hasta que en 1985 que el Ing. Ramírez Favela recién nombrado presidente de la CABIN; por medio de un contador público, el cual se presentó a reclamar el error, debido a que disminuía el precio de un

terreno que le vendió al Departamento del Distrito Federal. Fue hasta ese momento, después de usar en forma generalizada durante 35 años este sistema que se descubrió el error en el modelo.

Por esas mismas fechas se le asignó al Ing. Ramírez Favela, hacer el avalúo de 35 hoteles de Nacional Hotelera para su posterior venta.

Para los valuadores solo se utilizaba un valor neto de reposición y un valor de capitalización, ambos obtenidos en forma muy rudimentaria e inaplicable el último a hoteles, los cuales promediaban para obtener un mal llamado valor comercial.

De acuerdo a la evaluación de proyectos, donde el algoritmo parte de un horizonte de análisis en el que a los ingresos estimados se les resta los costos de operación y de inversión -que incluye el precio de compra del hotel- para obtener un flujo de efectivo, sobre el cual se determina la tasa interna de retorno como medida de la rentabilidad esperada, para determinar el valor residual de los hoteles se modificó el algoritmo dejando como variable residual el precio de compra del hotel y como variable fija de entrada la tasa interna de retorno, de manera que en el Excel se va ajustando el precio de compra del hotel para que el valor presente del flujo de efectivo descontado con la TIR sea igual al precio de compra del hotel.

1.5. Marco jurídico

Dentro de la normatividad que existe en nuestro país para el empleo del residual dinámico, encontramos fundamentalmente tres instituciones: La C.N.B.V. (Comisión Nacional Bancaria y de Valores), de la cual en puntos anteriores ya fue presentada, la S.H.F. (Sociedad Hipotecaria Federal) y la C.A.B.I.N. (Comisión de Avalúos de Bienes Nacionales). Con respecto a las dos primeras mencionaremos la normatividad que refieren, en lo que corresponde al C.A.B.I.N., esta solo menciona dentro de su normatividad una definición de lo que es un residual dinámico. En lo que respecta a la normatividad internacional incluiremos la normatividad emitida por la IVSC (Por sus siglas en inglés. El Comité de normas internacionales de valuación).

De acuerdo al Diario Oficial de la Federación en el capítulo III, publicado el 27 de Septiembre de 2004 por la S.H.F. la normatividad establecida por esta institución es la siguiente:

Decimosexta. Enfoque residual. Mediante el enfoque residual, el valor del inmueble se calculará siguiendo alguno de los siguientes procedimientos:

- I. Procedimiento estático o de análisis de inversiones con valores actuales.
- II. Procedimiento dinámico o de análisis de inversiones con valores esperados.

Mediante este enfoque se calculará un valor que se denominará valor residual, que permite estudiar elementos de proyectos inmobiliarios y su relación con el valor comercial.

El enfoque residual estático podrá aplicarse a los terrenos, inmuebles en remodelación en los que su construcción se realice en un plazo no superior a un año, así como en los inmuebles terminados cuando sea posible identificar la superficie de terreno.

El enfoque residual dinámico podrá aplicarse a los terrenos urbanos o urbanizables que estén o no edificados, o a los edificios en proyecto, construcción o remodelación.

Decimoséptima. Requisitos del enfoque residual. Para la utilización de este enfoque será necesario el cumplimiento de los siguientes requisitos:

I. La existencia de información adecuada para determinar el proyecto inmobiliario más probable a desarrollar, de acuerdo con la normatividad urbana aplicable.

II. La existencia de información suficiente sobre costos de construcción, gastos necesarios de promoción, financieros y, en su caso, de comercialización que permita estimar los costos y los gastos normales para un promotor de tipo medio y para una promoción de características semejantes a la que se va a desarrollar.

III. La existencia de información de mercado que permita calcular los precios de venta más probables de las viviendas que se incluyen en la promoción o en el edificio habitacional para su comercialización.

IV. La existencia de información suficiente sobre los rendimientos de promociones semejantes. Para poder aplicar el enfoque residual por el procedimiento dinámico será necesario, además de los requisitos señalados en el párrafo anterior, contar con información sobre los programas y calendarios de construcción o remodelación, de comercialización del inmueble y, en su caso, de gestión y ejecución de la urbanización. Será necesario justificar razonada y explícitamente todas las hipótesis y parámetros de cálculo adoptados para la realización del enfoque residual, tanto estático como dinámico.

Decimoctava. Procedimiento estático. Para el cálculo del valor residual por el procedimiento estático se deberá:

I. Estimar los costos de construcción, los gastos necesarios a que se refieren estas reglas, los de comercialización y, en su caso, los financieros normales para un Promotor de tipo medio y para una promoción de características similares a la analizada. En el caso de inmuebles en remodelación y en aquellos terrenos que cuenten con proyecto de obra nueva, también se tendrán en cuenta los costos de construcción presupuestados en el proyecto correspondiente.

II. Estimar el valor en venta del inmueble, para la hipótesis de vivienda o edificio terminado en la fecha de la valuación. Dicho valor se obtendrá por alguno de los enfoques establecidos en las presentes reglas.

III. Fijar el margen de beneficio del promotor. Se fijará por la unidad de valuación, a partir de la información de que disponga sobre promociones de semejante naturaleza, y en atención del más habitual en las promociones de similares características y emplazamiento, así como de los gastos financieros y de comercialización más frecuentes.

Decimonovena. Fórmula de cálculo del valor residual estático. Se calculará aplicando la siguiente fórmula:

$$F = VI \times (1 - b) - Pn$$

Donde:

F Es el valor del terreno o inmueble por remodelar.

VI Es el valor del inmueble terminado o bajo la hipótesis de edificio habitacional terminado.

b Es el margen o beneficio neto del promotor en tanto por uno.

P_n Son los pagos necesarios considerados.

Vigésima. Procedimiento dinámico. Para el cálculo del valor residual, mediante el procedimiento dinámico se deberá:

I. Estimar los flujos de caja con base en: los ingresos y, en su caso, los enganches de crédito que se espere obtener por la venta del inmueble a promover, así como los egresos que se estime realizar por los diversos costos y gastos durante la construcción o remodelación, incluso los egresos por los créditos concedidos. Dichos ingresos y egresos se aplicarán en las fechas previstas para la comercialización y/o construcción del inmueble, bajo calendarización mensual. Para estimar los ingresos a obtener bajo la hipótesis de vivienda terminada, se utilizarán los valores obtenidos por los enfoques de comparación y/o por capitalización de rentas en la fecha de valuación.

Para estimar los egresos a realizar, se tendrán en cuenta los costos de construcción, los gastos necesarios a que se refieren estas reglas, los de comercialización y, en su caso, los financieros normales para un promotor de tipo medio.

Para inmuebles en remodelación y en aquellos terrenos que cuenten con proyecto de obra nueva, se tendrán en cuenta los costos de construcción presupuestados en el proyecto correspondiente.

II. Seleccionar la tasa de descuento que represente la rentabilidad media anual del proyecto, sin tener en cuenta el financiamiento ajeno que obtendría un promotor medio en una promoción con las características de la analizada.

Cuando en la determinación de los flujos de caja se tenga en cuenta el financiamiento ajeno, la tasa de descuento deberá ser incrementada en función del porcentaje de dicho financiamiento, atribuido al proyecto, y de las tasas de interés habituales del mercado hipotecario. Dicho incremento deberá ser, en todo caso, debidamente justificado.

Vigesimoprimer. Fórmula de cálculo del valor residual por el procedimiento dinámico. El valor residual del inmueble calculado por el procedimiento dinámico, será la diferencia entre el valor actual de los ingresos obtenidos por la venta del inmueble terminado y el valor actual de los egresos realizados por los diversos costos y gastos, para el tipo de capitalización fijado, utilizando la siguiente fórmula:

$$F = [Ij / (1 + i)^j] - [Ek / (1 + i)^k]$$

Donde:

F Es el valor del terreno o inmueble a remodelar.

Ij Es el importe de cada ingreso previsto en el momento j.

j Es el número del periodo previsto desde el momento de la valuación hasta que se produce cada uno de los ingresos.

Ek Es el importe de cada egreso previsto en el momento k.

k Es el número del periodo previsto desde el momento de la valuación hasta que se produce cada uno de los egresos.

i Es la tasa de descuento correspondiente a la duración de cada uno de los periodos de tiempo considerados.

Resulta importante mencionar sobre la normatividad de la S.H.F. En el punto número II referente al residual estático. Mencionan que este se podrá utilizar en construcciones en cual su plazo de edificación no sea superior al año. Este punto me parece muy importante ya que se incluye el factor tiempo y se delimita el uso de este proceso, ya que en análisis que involucren un mayor periodo de tiempo esto implicará el uso de flujos de efectivo proyectados.

Por otra parte también se hace referencia sobre las edificaciones las cuales deben ser proyectadas de acuerdo a la normatividad urbanística vigente y no se menciona la regla del mayor y mejor uso que aunque se sobre entiende, resulta importante mencionarlo.

Por último en lo que se menciona respecto al tema motivo de esta investigación, la manera en que sugiere establecer la tasa de descuento para el desarrollo del método residual dinámico, se refieren a

obtenerla por medio de la rentabilidad media anual del proyecto sin tener en cuenta el financiamiento, y en caso de que se tenga en cuenta el este, la tasa de descuento deberá ser incrementada en función del porcentaje de dicho apalancamiento.

Este análisis, desde mi punto de vista, implica conocer la tasa interna de retorno que podría generar el proyecto en estudio, es decir se esta fijando el umbral mínimo de rentabilidad y por lo tanto como se ha fijado la tasa interna de retorno del proyecto lógicamente el valor presente del estudio será cero.

De acuerdo a la normatividad establecida por el I.V.S.C. solo se menciona la definición de lo que es la técnica residual de la tierra, la cual se incluye al inicio de este capítulo.

CAPITULO II

EL COSTO DE OPORTUNIDAD DEL DINERO

Resulta necesario conocer los conceptos básicos de análisis de inversión que intervienen en el desarrollo del residual dinámico, los cuales nos ayudarán a comprender el proceso del residual dinámico y la importancia que juega la tasa de descuento en este procedimiento.

En este capítulo se repasarán conceptos básicos tales como la tasa de descuento, el valor presente neto, la TIR y se abordará el tema del costo de oportunidad del dinero, enfocado a la tasa de oportunidad del dinero.

2.1. El costo de oportunidad del dinero.

El concepto de costo de oportunidad del dinero se refiere a no aprovechar otras oportunidades de negocios, ya que los recursos disponibles del inversor se encuentran ocupados en un proyecto distinto, es decir es el costo de no tomar la mejor opción de inversión, no refiriéndonos solamente a proyectos, sino involucrar también el mercado de capitales y al mercado bursátil. Esta medida del costo de oportunidad del dinero es equivalente a una tasa de interés también llamada tasa de oportunidad.

Un caso que ejemplifica claramente este concepto es el siguiente: Imaginemos que poseemos un edificio y que pretendemos invertir en un nuevo negocio que requiere la instalación de talleres y oficinas, supongamos que el edificio que tenemos es adecuado para la instalación de un nuevo negocio que pretendemos crear, entonces decidimos aprovechar nuestro edificio en el desarrollo del nuevo negocio. Cuando calculamos los costos necesarios para operar el nuevo negocio y dado que el edificio es de

nuestra propiedad, no incluiríamos ningún costo por renta de inmuebles; sin embargo, si en vez de utilizar nuestro edificio en el negocio hubiéramos decidido rentarlo a otra persona, entonces habríamos contado con la oportunidad de percibir la renta correspondiente, al decidir aprovechar el edificio en el negocio sacrificamos la oportunidad de rentarlo, por lo tanto esta renta es un costo de oportunidad y si queremos tomar en cuenta correctamente el costo de oportunidad que representa utilizar el edificio en el negocio, debemos adicionar el valor de la renta que dejamos de percibir a los otros costos que implique este negocio(Bolívar Villagómez 2001: 154)

Cuando nos referimos al costo de oportunidad, no solo hablamos de inversión en proyectos mutuamente excluyentes. Otras inversiones en capital muy importantes y que se utilizan en diversos procesos tales como la referencia para una tasa de oportunidad, se determinan por medio del mercado de capitales y el mercado bursátil.

2.1.1. El mercado de capitales.

“El mercado de capitales es el lugar donde concurren inversionistas (ahorradores) y consumidores de capital (Por lo general formas de gobierno), para entregar o recibir dinero. Estas transacciones se hacen por lo general por medio de la venta de títulos valores como bonos, CETES, y las operaciones las realizan los corredores de bolsa, en la bolsa de valores. El mercado de capitales es el mecanismo que tiene la economía para asignar y distribuir los recursos de capital en el proceso de transferencia del ahorro a la inversión” (Vélez Pareja 2003: 189)

En algunos casos se utiliza para determinar la tasa de descuento en análisis financieros, usando la tasa libre de riesgo (CETES) a la cual se les adiciona una prima de riesgo, esto puede ser una buena referencia para evaluar un determinado proyecto, pero para efectos de aplicarse como la tasa de descuento a un residual dinámico nos encontramos con el problema de determinar la prima de riesgo a adicionar.

2.1.2. El mercado bursátil

“El mercado bursátil es similar al mercado de capitales, pero las operaciones se hacen sobre acciones de las empresas inscritas en la bolsa de valores. En este mercado se negocian acciones de diversas firmas

en el cual se pueden identificar grupos representativos de las acciones que se negocian; y se puede determinar el rendimiento individual y el rendimiento por grupos e incluso el rendimiento total del mercado” (Veléz Pareja 2003: 189)

Como hemos visto estas oportunidades de inversión están disponibles para cualquier inversionista y pueden ser consideradas como un universo donde se puede determinar el costo de oportunidad del dinero. Con estas opciones nos encontramos con dos tasas como lo es la tasa libre de riesgo y el mercado bursátil que tienen en si un riesgo intrínseco; y que posteriormente veremos su aplicación en uno de los métodos para calcular la tasa de descuento.

En resumen podemos decir que la tasa de descuento está ligada al concepto de costo de oportunidad, esta tasa se fija con la finalidad de determinar el umbral mínimo de rentabilidad de un proyecto frente a la necesidad de decidirse por otra alternativa y para determinarla siempre se debe considerar la utilidad que genera la inversión libre de riesgo y el riesgo que representa el realizar un determinado proyecto inmobiliario o de cualquier tipo.

2.3. El valor presente neto.

El cálculo del valor presente neto y su aplicación al residual dinámico consiste en equiparar distintas cantidades en distintos momentos del tiempo con la finalidad de obtener el interés que se puede generar al día de hoy.

Como ya hemos visto en el procedimiento del residual dinámico el valor presente obtenido que resulta de descontar todos los flujos (ingresos, egresos y utilidad) el resultado será el valor del terreno al día de la fecha de realización del estudio, dichos ingresos y gastos se evalúan previamente y se distribuyen según el calendario, arrojando un flujo de caja positivo o negativo, los cuales se actualizarán para obtener el valor presente de dichos flujos, los cuales como ya lo mencionamos representan el máximo precio que un inversionista puede pagar por el predio en análisis, esto por supuesto manejando como incógnita el valor de la tierra.

La ecuación general del VPN sería:

$$VPN = \sum_{n=1}^{n=t} \frac{FC_n}{(1+i)^n}$$

Donde:

FC_n = Flujos de caja de cada período

t = Horizonte de tiempo del proyecto

n = Número de Periodos

i = Tasa de descuento.

El valor presente neto representa la utilidad que reporta un proyecto de inversión el día de la fecha que se efectúa el estudio, si el valor presente neto es igual a cero, significa que no se gana ni se pierde, si en el proyecto el valor presente neto es positivo esto implica que el plan es rentable, y por último si el valor presente neto es negativo esto indica que el proyecto es una mala inversión. Esto aplica para el caso de un análisis de flujo normal, pero para el caso del residual dinámico, las conclusiones a las que llegaríamos serían las siguientes.

El valor presente neto en un residual dinámico resulta ser igual a cero, esto en un principio nos indica que la tasa de descuento utilizada y la tasa interna de rendimiento del proyecto resultan ser semejantes esto principalmente a que los costos de venta proyectados son demasiado bajos, de tal manera que no absorben el valor del suelo, esto podría representar una edificación muy barata en un suelo caro o que no corresponde al nivel de la edificación.

Para los dos casos posteriores, cuando el valor presente es mayor a cero, esto representa el valor del terreno y para un valor presente neto negativo representaría lo comentado en el caso del valor presente neto igual a cero pero en mayor magnitud.

2.4. La tasa interna de retorno.

“La tasa interna de retorno es la tasa de descuento que iguala el valor presente de los flujos futuros netos de efectivo de un proyecto de inversión con el flujo de salida de efectivo inicial del proyecto”.(Van Horne 1992: 402)

Podemos decir que la tasa de descuento es una medida porcentual de la rentabilidad de un proyecto. Si en un determinado proyecto de inversión adoptamos una tasa de descuento que haga que el valor presente sea cero, quiere decir que este proyecto nos resulta indiferente, en este caso la tasa de descuento es igual a la tasa interna de retorno, es decir que nos encontramos en el umbral mínimo de rentabilidad del proyecto.

Resulta poco útil para fines de esta investigación detallar la forma de obtener la tasa interna de retorno, ya que actualmente existen programas de computadora para solucionar esta ecuación, evitando así los difíciles cálculos necesarios para obtenerla.

La aplicación de la tasa interna de retorno en el residual dinámico, se emplea mediante un sistema en el cual dentro de un flujo de efectivo se deja como variable el valor del terreno y la tasa interna de retorno se establece como variable fija, con esto se busca llegar por medio del tanteo a obtener un valor presente neto igual a cero jugando con la variable terreno. Esto se puede lograr de manera muy sencilla mediante la herramienta de excel, hasta obtener un valor presente neto igual a cero en la ecuación del método residual, con lo cual se obtiene por diferencia el valor del terreno.

Esto se puede observar de manera más clara por medio del siguiente ejemplo:

Análisis de valor de terreno para una inversión inmobiliaria teniendo los siguientes datos:

- 1.- Tasa libre de riesgo = 8% , Prima de Riesgo = 4%
- 2.- Duración de la inversión = 5 años
- 3.- Cantidades esperadas de gastos (en millones de pesos) Año 1, 1,000; Año 2 4,000; Año 3, 3,000 , Año 4, 1,000; Año 5, 0,000

4.- Cantidades esperadas de ingresos (en millones de pesos) Año 1, 0,000; Año 2, 1,000; Año 3, 4,000; Año 4, 8,000; Año 5, 12,000.

2.4.1. Ejemplo 2.

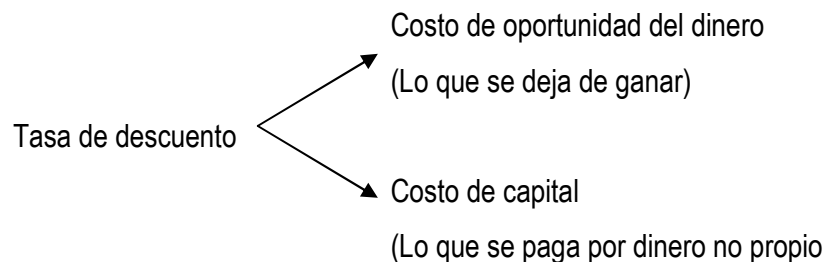
Ejemplo 2							
Análisis de residual dinámico para obtener el valor de terreno							
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Totales
Valor del Predio	-8,685.09						-8,685.09
Gastos		-1,000.00	-4,000.00	-3,000.00	-1,000.00	0.00	-9,000.00
Ingresos			1,000.00	4,000.00	8,000.00	12,000.00	25,000.00
Flujo de Caja	-8,685.09	-1,000.00	-3,000.00	1,000.00	7,000.00	12,000.00	7,314.91
Valor Presente	0.00	-885.00	-2,349.00	693.00	4,293.00	6,513.00	8,265.00
		Años de Inversión	5		VPN	\$0.00	
		Tasa libre de Riesgo	8%		TIR	12.00%	
		Prima de riesgo	4%				
		Tasa actualizada	12%				

CAPITULO III

LA TASA DE DESCUENTO.

En el capítulo II se mostró la idea del costo del dinero. Este costo del dinero nos permite hacer las comparaciones de flujos de efectivo en el futuro. En esta parte del trabajo se presentará la manera de determinar el costo del dinero, esto es la tasa de descuento.

Este costo es el sacrificio en dinero y como ya se indicó se le denomina costo de oportunidad, que no es más que el costo directo que un inversionista debe pagar cuando no cuenta con el capital necesario y debe solicitar un préstamo a terceros. De forma gráfica se expresaría de la siguiente forma:



Para tener este concepto de forma clara, una definición de la tasa de descuento sería: “La tasa de interés utilizada para convertir valores futuros en valores presentes,” (Van Horne 1992: 54).

Otro componente de la tasa de descuento es el riesgo, lo usual es que los riesgos en cada proyecto se incorporen a la tasa de descuento un ejemplo muy conocido es el de la tasa activa de interés establecida por los bancos “El interés se cobra por préstamos quirografarios, hipotecarios, etc. Este se determina a partir del promedio ponderado de la tasa de rendimiento que el banco paga

a los ahorradores mas una prima que incluye gastos de administración, utilidad y margen para cubrir riesgos de morosidad u omisión en el cumplimiento de los acreditados(Ramírez Favela 2005: 42)

Para expresar con mayor claridad este concepto mencionaremos el ejemplo siguiente: Supongamos que contamos con cierta cantidad de dinero para invertir y lo hacemos en CETES (Certificados de la tesorería de la Federación) a un año con un rendimiento del 8% , si lo mantenemos durante todo el año, obtendremos un rendimiento del 8% sobre la inversión garantizado por el gobierno, por otro lado supongamos que adquirimos una acción de cierta empresa e igualmente la conservamos durante un año. El interés que proyectábamos puede o no materializarse y lo que es más, el precio al final del año de la acción puede ser mucho menos al esperado, por lo cual el rendimiento real de esa inversión puede diferir sustancialmente de su rendimiento esperado. Para los CETES sería un valor libre de riesgo, en tanto las acciones comunes consistiría en un valor de riesgo.

Por otro lado existen componentes en cualquier proyecto, para el caso de los desarrollos inmobiliarios. Por un lado tenemos los que pueden ser controlados por el administrador del proyecto tales como la ubicación del desarrollo, tamaño, calidad, estilo, etc.

Los componentes que se encuentran fuera del control del administrador de proyectos tales como fenómenos políticos, macroeconómicos, sociales, cambios en la normatividad, etc. Estos de alguna forma deben ser considerados en la configuración de los escenarios, pero estos por razones obvias generan incertidumbre que se traduce en riesgo los cuales se adicionan como ya dijimos a la tasa de rendimiento requerida.

En el caso de desarrollos inmobiliarios existen de forma general dos opciones para establecer una tasa de rentabilidad:

“Construir la tasa de rentabilidad aceptable en forma semejante a las usuales en instrumentos financieros: partir de una tasa base de opciones de inversión de bajo riesgo y liquidez media, y sumarle puntos porcentuales por los riesgos advertidos en el proyecto y en sus expectativas por fenómenos macroeconómicos percibidos como posibles, lo que implica que solo se formulará una

sola corrida financiera con el escenario macroeconómico al que se le asigne la mayor probabilidad de ocurrencia.

Asumir la tasa de rentabilidad generalmente aceptada por los inversionistas en cada tipo de desarrollo inmobiliario, e incorporar en varias corridas financieras los riesgos del proyecto y de los escenarios macroeconómicos percibidos como posibles, por lo menos una corrida para cada combinación proyecto/escenario".(Ramírez Favela 2005: 44)

A continuación se expondrán de forma detallada cuatro procedimientos para obtener la tasa de rendimiento, que desde mi punto de vista son los mas conocidos y utilizados para fines de proyecciones financieras y que resultan muy útiles para su aplicación en la determinación de la tasa de rendimiento aplicada al residual dinámico.

3.1. El costo ponderado de capital.

Cuando una persona no cuenta con recursos para llevar acabo una inversión, recurre a prestar dinero y los intereses generados por el préstamo determinarían el costo de capital de esa persona, si por el contrario contára con recursos disponibles, lo que gana actualmente por el dinero sería su costo de oportunidad y en este caso representaría su costo de capital.

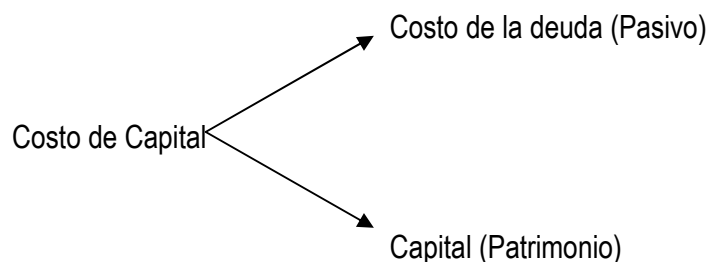
Por lo general la situación de las personas es una mezcla de los casos anteriores, es decir se invierte una parte de dinero ahorrado más otra parte de dinero recibido en préstamo. Este caso se puede ejemplificar claramente en la adquisición de vivienda, las entidades financieras prestan un alto porcentaje del valor de esta y el resto lo aportan la familia con sus ahorros.

En los ejemplos anteriores resulta evidente los recursos que se obtienen para hacer una inversión, pero para el caso de una empresa hay que tener en cuenta que no solo lo que se paga por intereses por concepto de deuda sino hay que considerar también lo que aspiran a ganar los accionistas o terceras personas por la utilidad del capital invertido en dicha empresa.

Antes de continuar es necesario aclarar las diferentes entidades de donde una empresa obtiene recursos que por lo general no son gratuitos, estos se dividen en dos grupos: El costo de la deuda o pasivos y el costo del dinero de los fondos aportados por los socios, esto nos lleva a recordar el concepto básico de la ecuación contable:

$$\text{Activo} = \text{Pasivo} + \text{Capital}$$

Esta ecuación lo que indica es el origen de donde provienen los recursos para que una empresa funcione, todo lo que tiene la firma lo ha adquirido gracias a que existen terceros que le han suministrado los fondos necesarios por lo cual estos actores (acreedores y accionistas) tienen el derecho a ser remunerados por haber aportado sus recursos, por lo tanto el costo de capital se representa esquemáticamente de la siguiente forma:



“La diferencia principal entre la deuda y capital es la siguiente “La deuda o pasivo es una fuente de financiamiento que por lo general esta regida contractualmente, se pactan los intereses que se pagan y las fechas en las que se pagan tanto los intereses como los abonos de capital. El acreedor recibe su dinero en teoría sin importarle si la empresa a producido beneficios o no, tiene prioridad sobre los pagos de utilidades o dividendos de los socios accionistas. En tanto que el patrimonio o capital de los socios tiene una remuneración residual, es decir se le paga a los socios si después de atender todas las obligaciones queda un remanente o utilidad” (Velez Pareja 2003: 192)

Con estos dos conceptos se define una gran diferencia determinada en el riesgo que asume cada dueño de los recursos en cuestión.

Para el caso de considerar el costo de capital como tasa de descuento en el desarrollo del método residual dinámico, su determinación errónea conduciría a decisiones perjudiciales, ya que para el caso de tasas sobre estimadas nos llevarían a obtener valores poco confiables y por consiguiente a una mala toma de decisiones.

3.1.1. Ejemplo 3

Si una entidad se financia con \$10,000,000 en total de los cuales \$4,000,000 le cuestan el 30% anual, \$3,000,000 le cuestan el 25% anual y los otros \$3,000,000 le cuestan el 10% anual; entonces el costo ponderado de capital de esa organización será:

1.- En primer lugar se obtiene la proporción del monto del préstamo, el cual se logra de dividir el total del los financiamientos entre cada financiamiento específico.

Monto \$	Costo	Monto Total / Monto.	Proporción
4,000,000	0.30	10,000,000 / 4,000,000	0.40
3,000,000	0.25	10,000,000 / 3,000,000	0.30
3,000,000	0.10	10,000,000 / 3,000,000	0.30
Costo total Promedio			

2.- A continuación se obtiene la ponderación la cual resulta de multiplicar el costo de cada préstamo (Tasa) por la proporción obtenida en el paso anterior y se realiza la suma de estos factores obteniéndose un valor de 0.225 igual a 22.5% que representa el costo ponderado de capital, la que se considera una tasa mínima de rendimiento. .

Monto \$	Costo		Proporción	Ponderación
4,000,000	0.30	X	0.40	0.120
3,000,000	0.25	X	0.30	0.075
3,000,000	0.10	X	0.30	0.030
Costo total Promedio				∑ = 0.225

Existe otra forma de calcular el costo ponderado de capital, este es considerando los periodos diferentes de tiempo que se pueden dar en los prestamos, es decir considerando el horizonte de planeación de diferentes tipos de inversión.

3.1.2. Ejemplo 4.

Supóngase que una entidad financia una inversión con tres fuentes de la siguiente manera \$1,000,000 pagaderos a un año en una sola suma con interés del 38% anual, vencido; \$4,000,000 pagaderos a 10 años, en una sola suma con interés al 30% anual, vencido y \$1,000,000 pagaderos a 5 años, con cinco cuotas iguales cada año, al 48% anual. De acuerdo al primer método estudiado se tiene

Monto \$	Costo	Plazo	Proporción	Ponderación
1,000,000	0.38	1 año	0.16	0.060
4,000,000	0.30	10 años	0.66	0.198
1,000,000	0.48	5 años	0.16	0.076
Costo total Promedio				0.334

Aplicando de forma semejante los pasos del procedimiento anterior; para este caso 33.4% es la tasa de descuento obtenida.

Combinando los tres flujos de caja que se obtienen de considerar los periodos de tiempo de los intereses y los pagos precisos que se generarían tenemos:

Año	Financiamiento 1	Financiamiento 2	Financiamiento 3	Total Financiamiento
0	1,000,000	4,000,000	1,000,000	6,000,000
1	-1,380,000	0	-558,678	-1,938,678
2	0	0	-558,678	-558,678
3	0	0	-558,678	-558,678
4	0	0	-558,678	-558,678
5	0	0	-558,678	-558,678
6	0	0	0	0
7	0	0	0	0
8	0	0	0	0
9	0	0	0	0
10	0	55,143,400	0	55,143,400
i =	38%	30%	48%	31.30%

Para este caso el valor de 31.30% obtenido como tasa de capitalización resulta de sumar en cada año los flujos de caja de las tres formas de financiación, a este flujo combinado se le calcula el valor de la tasa de interés que hace equivalente los ingresos y los egresos (tasa interna de retorno) con esto se obtiene de manera mas precisa el costo ponderado de capital ya que se considera los periodos de tiempo para diferentes tipos de créditos con diferentes condiciones.

3.2. Métodos estadísticos.

Para la determinación de la tasa de rendimiento por medio de métodos estadísticos estos se basan en tres medidas de dispersión: desviación estándar, la media aritmética y el coeficiente de variación. Entre mayor sea la medida de dispersión de los valores mayor será la variabilidad del rendimiento y el riesgo de la inversión es mayor, como se verá en los ejemplos que se muestran a continuación.

3.2.1. Método de la tasa de descuento ajustada al riesgo

Consiste en dividir la utilidad después de impuestos entre la inversión original ambas a precios constantes, obteniendo el rendimiento de cada periodo.

Posteriormente se calcula la tasa promedio de rendimiento que nos es más que la media aritmética de los rendimientos obtenidos, se calcula la diferencia entre el rendimiento más alto y el promedio se le suma a la cantidad anterior a la TREMA (Para este caso se puede utilizar la tasa libre de riesgo), obteniendo así la tasa de descuento ajustada al riesgo para posteriormente descontar esta a los flujos originales obtenidos en el análisis. A continuación se presenta un ejemplo para aclarar este procedimiento.

3.2.2. Ejemplo 5.

Supóngase que después de realizar un análisis financiero se obtuvo la siguiente utilidad en cuatro diferentes periodos $U\$1=35,000$; $U\$2=28,000$; $U\$3=30,000$; $U\$4=33,000$; esta utilidad se obtuvo con una inversión inicial de $Io= \$100,000$. Se parte con una tasa libre de riesgo del 8%. Obtener la tasa de rendimiento de acuerdo al método de la tasa de descuento ajustada al riesgo.

1.-En primer lugar se obtiene los rendimientos para cada periodo, dividiendo el rendimiento de cada periodo entre la inversión original. Es importante aclarar que para cada periodo puede existir una inversión original diferente, para ejemplificar este caso se utiliza un solo valor como inversión original.

		Io/ U\$	Rend. Por periodo
Io=	\$100,000		
U\$1	\$35,000	$\$35,000 / \$100,000$	35%
U\$2	\$28,000	$\$28,000 / \$100,000$	28%
U\$3	\$30,000	$\$30,000 / \$100,000$	30%
U\$4	\$33,000	$\$33,000 / \$100,000$	33%
Trema	8%		

2.- Posteriormente se calcula la tasa promedio de rendimiento, que resulta de obtener la media aritmética del rendimiento por periodo.

		Io/ U\$	Rend. Por periodo	Rend. Promedio
Io=	\$100,000			
U\$1	\$35,000	\$35,000 / \$100,000	35%	
U\$2	\$28,000	\$28,000 / \$100,000	28%	
U\$3	\$30,000	\$30,000 / \$100,000	30%	
U\$4	\$33,000	\$33,000 / \$100,000	33%	
Trema	8%		$\Sigma = 126\%$	126% / 4
				X = 31.5%

3.- Por último se obtiene la diferencia entre el rendimiento mayor y el rendimiento promedio y se adiciona a la tasa base (TREMA) obteniéndose la tasa de rendimiento ajustada al riesgo

		Rendimiento	Rend Mayor- Rend. Prom.	
Io=	\$100,000			
U\$1	\$35,000	35%		
U\$2	\$28,000	28%	35% - 31.5% = 3.50%	
U\$3	\$30,000	30%		
U\$4	\$33,000	33%		Rend. Prom= 31.5%
Trema	8%			Diferencia= 3.50%
		Tasa Ajustada=	11.50%	

Como podemos observar este procedimiento consiste en añadir a la tasa libre de riesgo, la diferencia que existe entre el mayor rendimiento y el rendimiento promedio, es decir se le adiciona un componente de riesgo debido a las variaciones que existen en la utilidad obtenida.

3.2.3. Método del coeficiente de variación adicionado a la tasa de descuento.

Este método como su nombre lo indica se obtiene al adicionar a una tasa base (tasa libre de riesgo) el coeficiente de variación que es la razón de la desviación estándar de una distribución entre la media de esa distribución.

Se puede interpretar como una medida de riesgo por unidad de rendimiento esperada, es decir entre mas grande sea el coeficiente de variación mayor será la incertidumbre, lo que se traduce en un mayor riesgo de la inversión, este procedimiento mide el riesgo de acuerdo a la dispersión que existe entre los flujos obtenidos.

3.2.4. Ejemplo 6

Después de realizar por el método residual dinámico el análisis para el proyecto X se obtuvieron los siguientes flujos de efectivo: F\$1= 32,000; F\$2= 35,000; F\$3= 34,000; F\$4= 33,000; si se parte de una tasa de rendimiento libre de riesgo del 8%. Obtener la tasa de rendimiento de acuerdo al método del coeficiente de variación.

1.- Se inicia por obtener la media aritmética de los flujos obtenidos, mediante la siguiente formula.

Io=	\$100,000
F\$1	\$32,000
F\$2	\$35,000
F\$3	\$34,000
F\$4	\$33,000
Σ=	\$134,000

$$\bar{X} = \Sigma F_n / n$$

$$\bar{X} = \$134,000 / 4$$

$$\bar{X} = 33,500$$

2.- Posteriormente se obtiene la desviación estándar de los flujos obtenidos, de acuerdo a la siguiente tabla.

Donde:

X = Media Aritmética.

X_j = Flujos Obtenidos.

C.V. = Coeficiente de variación.

Trema = Tasa de rendimiento libre de riesgo.

lo=	\$100,000	$X_j - \bar{X}$	$(X_j - \bar{X})^2$
F\$1	\$32,000	-1,500.00	2,250,000.00
F\$2	\$35,000	1,500.00	2,250,000.00
F\$3	\$34,000	500.00	250,000.00
F\$4	\$33,000	-500.00	250,000.00
		$\Sigma(X_j - \bar{X})^2=$	5,000,000.00

$$(\Sigma(X_j - \bar{X})^2)/4= 1,250,000.00$$

$$(\Sigma(X_j - \bar{X})^2/4)^{1/2}= 1,118.03$$

$$\text{D.E.} = 1,118.03$$

3.- Para obtener el coeficiente de variación de los flujos se divide la media aritmética entre la desviación estándar.

$$\text{C.V.} = \bar{X} / \text{D.E.}$$

$$\text{C.V.} = 33,500 / 1,118.03$$

$$\text{C.V.} = 0.03$$

4.- Por ultimo este coeficiente obtenido se adiciona a la tasa libre de riesgo, obteniéndose el ajuste por este método.

$$\text{Tasa ajustada} = 0.08 + 0.03$$

$$\text{Tasa ajustada} = 11\%$$

3.3. El modelo de asignación de precio del activo de capital (MAPAC)

“Este modelo propuesto por William Sharpe, dice que la rentabilidad esta relacionada en forma lineal con la tasa libre de riesgo de una economía y con la rentabilidad del mercado de acciones como un todo; la rentabilidad del mercado accionario se mide en forma similar a la inflación, así

como ésta se determina con el IPC (índice de precios al consumidor) asociada a una canasta de bienes que se consumen en los hogares de un país. La rentabilidad de mercado se mide con un índice asociado a una canasta de acciones que muestra lo que compran los inversionistas”(Velez Pareja, 2003: 210)

El modelo de asignación de precio del activo de capital vincula el riesgo y el rendimiento de todos los activos.

Etapas:

1. Coeficiente Beta: (b) Se emplea para medir el riesgo no diversificable. Representa un índice del grado de respuesta de un activo ante un cambio en el rendimiento del mercado.

El coeficiente beta es la pendiente de la curva (obtenida por medio de una regresión lineal) que se obtiene mediante la comparación del rendimiento esperado por una acción individual, con el rendimiento esperado para el portafolio de mercado, los cuales se trabajan mediante rendimientos en exceso, que son el rendimiento esperado menos el rendimiento libre de riesgo. La línea característica señala la relación esperada entre los rendimientos en exceso para la acción y los rendimientos en exceso para el portafolio de mercado y aplicando la regresión lineal se obtiene la línea característica y su pendiente como ya mencionamos representa al coeficiente beta.

El coeficiente beta que caracteriza al mercado es 1.00 y todos los demás coeficientes se juzgan a partir de este valor, como se indica en el diagrama siguiente.

Beta	Observaciones	Interpretación
2.0	MOVIMIENTOS EN EL	Dos veces mas sencible o riesgoso que el mercado
1.0	MISMO SENTIDO QUE	Misma respuesta o riesgo que el mercado
0.5	EL MERCADO	Solo la mitad de sencible que el mercado
0.0		No afecta el movimiento del mercado
-0.5	MOVIMIENTOS EN EL	Solo la mitad de sencible que el mercado
-1.0	SENTIDOCONTRARIO	Misma respuesta o riesgo que el mercado
-2.0	QUE EL MERCADO	Dos veces mas sencible o riesgoso que el mercado

Dichos valores pueden ser positivos y la mayor parte se encuentra entre 0.5 y 2.0.

La dificultad para aplicar este enfoque se basa en la estimación del coeficiente beta para un determinado proyecto, como ya vimos la derivación de la línea característica (cuya pendiente es igual a beta) se basa en los cambios de valores de mercado para una acción y los cambios en la cartera de mercado. Por lo tanto sería necesario calcular los rendimientos del periodo de un proyecto en términos de sus flujos periódicos y de su cambio de valor desde el comienzo y al final de cada periodo.

“En muchos casos el proyecto es bastante similar a una empresa en cuyas acciones se encuentren en poder del público, por lo que se puede utilizar la beta de esas empresas para derivar la tasa de rendimiento requerida sobre el capital para el proyecto. En los grandes proyectos, tales como nuevos productos, con frecuencia se pueden identificar empresas que operen a través de la bolsa de valores y que se dediquen por completo, a casi por completo, al mismo tipo de operación. Lo importante es identificar una empresa o empresas con características de riesgo sistemático similares a las del proyecto de que se trate”(Van Horne 1992:479)

2. Ecuación del rendimiento requerido sobre el activo:

$$K_j = R_f + (b_j \times (K_m - R_f))$$

Donde:

R_f = Tasa de rendimiento libre de riesgo (Cetes)

b_j = Coeficiente beta o índice de riesgo del activo j.

K_m = Rendimiento del mercado.

3.3.1. Ejemplo 7.

Obtener la tasa de rendimiento de un activo por medio del modelo MAPAC. Se cuentan con los siguientes datos:

$$R_f = 9.63\%^*$$

$$b_j = -0.10^{**}$$

$$K_m = 7.22\%^{***}$$

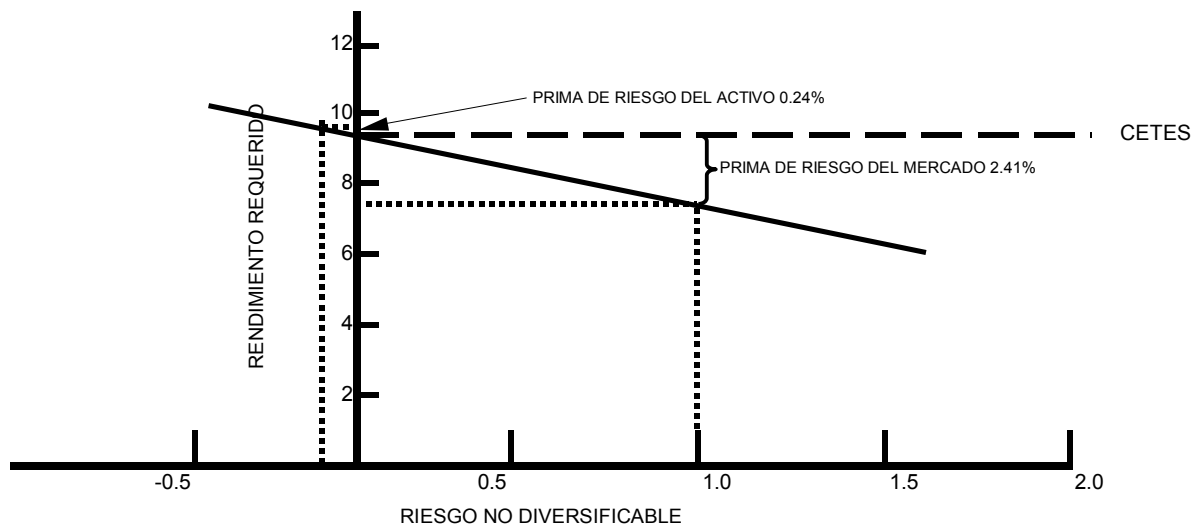
*Tasa libre de Riesgo (CETES)

**Coeficiente beta(obtenido de empresas de giro)

***Rendimiento del mercado(rendimiento promedio del mercado accionario)

$$K_j = 9.63\% + (-0.10 \times (7.22\% - 9.63\%)) = 9.87\%$$

La tasa de descuento a aplicar a este análisis sería 9.87%



En la figura se pueden observar de manera gráfica los componentes del modelo y en particular la línea de tendencia formada por el coeficiente beta

CONCLUSIONES.

Como hemos visto el método residual aplicado a terrenos, resulta una herramienta de utilidad en lugares donde no existen referencias en comparación de suelo, un buen análisis residual esta ligado a los precios que deben pagarse para construir un inmueble, consistente en la investigación de precios que expliquen la inversión y los ingresos esperados, es decir el correcto análisis del conjunto de componentes de los ingresos y el monto de la inversión que permitan concluir en un estudio rentable.

La aplicación del método residual dinámico solo es aplicable al avalúo de inmuebles en proyectos con horizontes amplios de vida del negocio, que se pretenden edificar (más de cinco años) o con una alta relación de inversión contra ingresos. Una relación mayor a cuatro veces los ingresos brutos anuales.

Los procedimientos para la determinación de la tasa de descuento se basan en la selección de una tasa base, la cual es representativa de la retribución a un capital sin riesgo, a la que se le añaden componentes que pretenden evaluar el riesgo en el que se esta incurriendo al invertir en un proyecto. Es la tasa que representa la relación entre las utilidades o intereses pactados y la inversión; utilidades o intereses que generaría la inversión realizada en el negocio.

En el caso de los métodos estudiados, los componentes que se adicionan al riesgo se obtienen por diferentes métodos.

Los métodos estadísticos: estos consideran el componente riesgo basados en las variaciones obtenidas en los flujos de efectivo derivados de una corrida financiera, es decir a mayores dispersiones entre estos, mayor será el componente de riesgo.

En lo que respecta al costo ponderado de capital, este se basa en el costo del dinero, se obtiene mediante un promedio ponderado de la deuda contraída por una empresa, la cual incluye a todos los

pasivos y el capital de la misma. Es la tasa de rendimiento requerida de la empresa que apenas satisface a todos los proveedores de capital, la cual sirve como referencia para ser utilizada como tasa de descuento.

Por último el modelo de asignación de precio del activo de capital establece una relación entre la tasa libre de riesgo cuyo rendimiento durante el periodo de tenencia se conoce con seguridad y la segunda es el portafolio de mercado de acciones comunes que representa el riesgo inevitable es decir una relación entre riesgo y rendimiento. En este modelo el rendimiento esperado (requerido) de un valor es la tasa libre de riesgo más una prima basada en el riesgo sistemático del valor.

En resumen todos estos modelos son una simplificación de la realidad sin embargo nos permiten llegar a ciertas implicaciones acerca del riesgo y la cantidad necesaria de prima de riesgo. En la utilización de cualquier modelo lo principal de estos, es la precisa validación de los supuestos, las condiciones y características especiales que seguramente se presentarán en este tipo de análisis y que estos modelos de ninguna manera sustituyen el criterio y la experiencia de quien los utilice.

Se han presentado varias técnicas para la determinación de la tasa de descuento, que puede ser aplicada en el desarrollo del método residual dinámico, para ser utilizadas por personas que no estén relacionadas con los procedimientos administrativos. Y sobre todo una manera de justificar dicha tasa mediante una metodología aceptada comúnmente. Por lo cual la respuesta a la pregunta de investigación presentada al inicio de este texto es afirmativa, bajo las condiciones estudiadas.

BIBLIOGRAFIA.

Bolívar, Villagómez. (2001) *Elementos para la evaluación de proyectos de inversión*. México: Facultad de ingeniería U.N.A.M.

Favela Eduardo (2002) *Valor como negocio en marcha*. México: IDEAS

Favela, Eduardo (2002) *El concepto de valor inmueble en la valuación*. México: IDEAS.

Favela, Eduardo (2005) *Fuentes de financiamiento de desarrollos inmobiliarios liquidez, inflación y riesgo en el costo del dinero*. México: IDEAS.

Gurrola, Juan ramón (2005) *Proyectos de inversión inmobiliaria. El residual express*. México

Jiménez, Gerardo (2004) *Apuntes de la maestría en administración de la transformación*. México: Facultad de administración U.I.A.

Martínez, Iranzo (2003) *Valoración del Suelo. Método residual dinámico simplificado*. España: Catastro de Valencia.

Normas internacionales de valuación. (2003) IVSC International valuation standard comité

Pachas, Mauricio. (2004) *Costo de capital en las decisiones de inversiones y de endeudamiento*. Perú: Facultad de economía de la UNMSM.

Reglas de carácter general que establece la metodología para la valuación de inmuebles objeto de créditos garantizados a la vivienda. (2004) México: Sociedad Hipotecaria Federal

Tasaciones y peritaciones. El Arquitecto forense. (2002) España

Van Horne, James. (1992) *Fundamentos de administración financiera*. México: Pearson educación.