

Metodología Multicriterio para la Priorización y Evaluación de lotes

Priorización y Evaluación de Proyectos

Por qué y para qué

- **Hay recursos escasos**
- **Ayuda a discriminar, entre proyectos, sobre la prioridad en la asignación de recursos.**
- **Hace más eficiente la asignación de recursos.**
- **Apoya la toma de decisiones**

Naturaleza del Problema de Decisión

Conjunto Continuo	Optimización Clásica Continua	Optimización Multiobjetivo
Conjunto Discreto	Optimización Clásica Discreta	Análisis Multicriterio Discreto

Métodos de Evaluación y su Clasificación

Clasificación según tipo de variable y cantidad de objetivos:

	Simple	Complejos
Cuantitativos	Indicadores Económicos	Programación Lineal Dominancia entre proyectos
Cualitativos	Lista de verificación Aportes a metas Q-sorting	Delphi
Mixtos		AHP Modelos de Puntuación

Métodos de Evaluación

- **Indicadores Económicos.** Por ejemplo: VAN, TIR, relación beneficio/costo, período de recuperación del capital, etc
- **Dominancia entre proyectos.** Analiza los posibles resultados de un proyecto bajo distintos escenarios, la probabilidad asociada a cada uno de ellos y los compara.
- **Programación lineal.** La función objetivo seleccionada suele ser maximizar la suma de los valores actuales netos sociales de los proyectos incluidos en el programa de inversiones sujeto a restricciones.
- **Lista de verificación.** Se fijan escalas y en ellas, niveles mínimos que el proyecto deberá cumplir a fin de ser seleccionado.
- **Aporte a metas.** Pretenden medir el aporte que realiza un proyecto al logro de determinadas metas.
- **Q- sorting.** Con el trabajo sistematizado de un grupo de evaluadores se obtiene una clasificación de los proyectos según su aporte a los objetivos de la organización.
- **Método Delphi.** Estructura un proceso de comunicación grupal de tal manera que pueda resolverse un problema complejo.
- **Modelos de puntuación.** Se utilizan ponderaciones por objetivo y puntajes de cumplimiento de los proyectos a los objetivos.

Ponderación

Mecanismos para obtener los ponderadores:

- Decisión personal
- Consulta a expertos
- Matriz de Criterios

Método de Evaluación Multicriterio

Por qué Multicriterio?

La metodología multicriterio permite:

- Identificar las partes del sistema.
- Reconocer el peso de las partes del sistema.
- Identificar los vínculos entre las partes.
- Proponer una solución racional.

ANALYTIC HIERARCHY PROCESS

El Método Analytic Hierarchy Process (AHP) se clasifica en el grupo de Análisis Multicriterio Discreto y es capaz de emplear variables cualitativas y cuantitativas frente a múltiples objetivos.

Fue desarrollado por el doctor en matemáticas Thomas L. Saaty a fines de la década de los 70.

El Proceso Analítico Jerárquico es un método de descomposición de estructuras complejas en sus componentes, ordenando estos componentes o variables en una estructura jerárquica, donde se obtienen valores numéricos para los juicios de preferencia y, finalmente los sintetiza para determinar qué variable tiene la más alta prioridad

AHP

Los tres principios sobre los que se basa el
Proceso Analítico Jerárquico.

Principio 1: Construcción de las jerarquías

Principio 2: Establecimiento de prioridades

Principio 3: Consistencia lógica

Procedimiento

Para determinar la mejor decisión, el método AHP requiere:

- 1.- Definición del problema**
- 2.- Definición de actores**
- 3.- Estructurar el problema de decisión en un modelo de jerarquía (Jerarquizar)**
- 4.- Identificación de las alternativas factibles**
- 5.- Construcción del modelo jerárquico**
- 6.- Ingreso de los juicios**
- 7.- Síntesis de los resultados, tomo decisión**
- 8.- Validación de la decisión.**

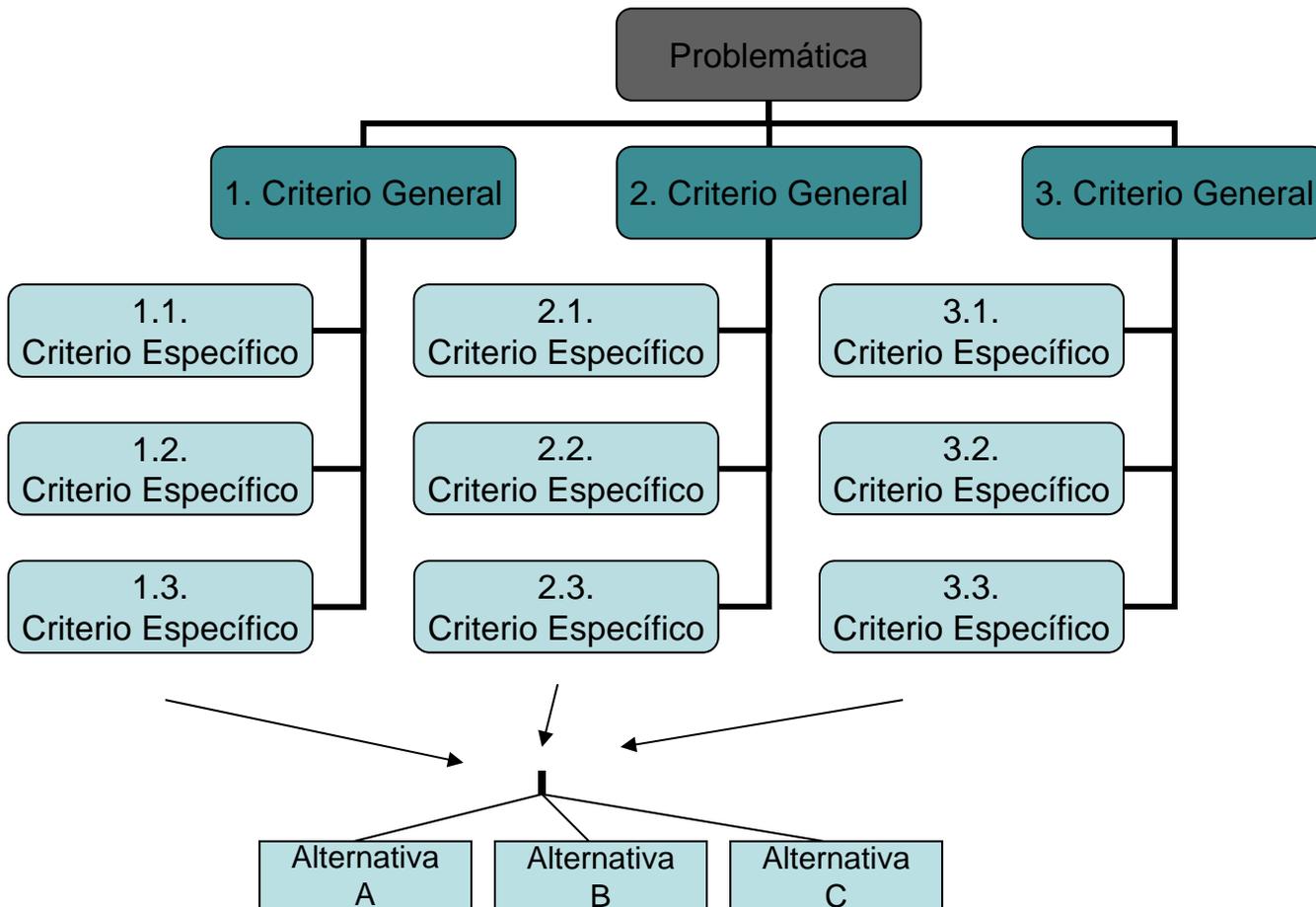
Ventajas de la Metodología

Esta metodología es una herramienta de apoyo a la toma de decisiones que permite:

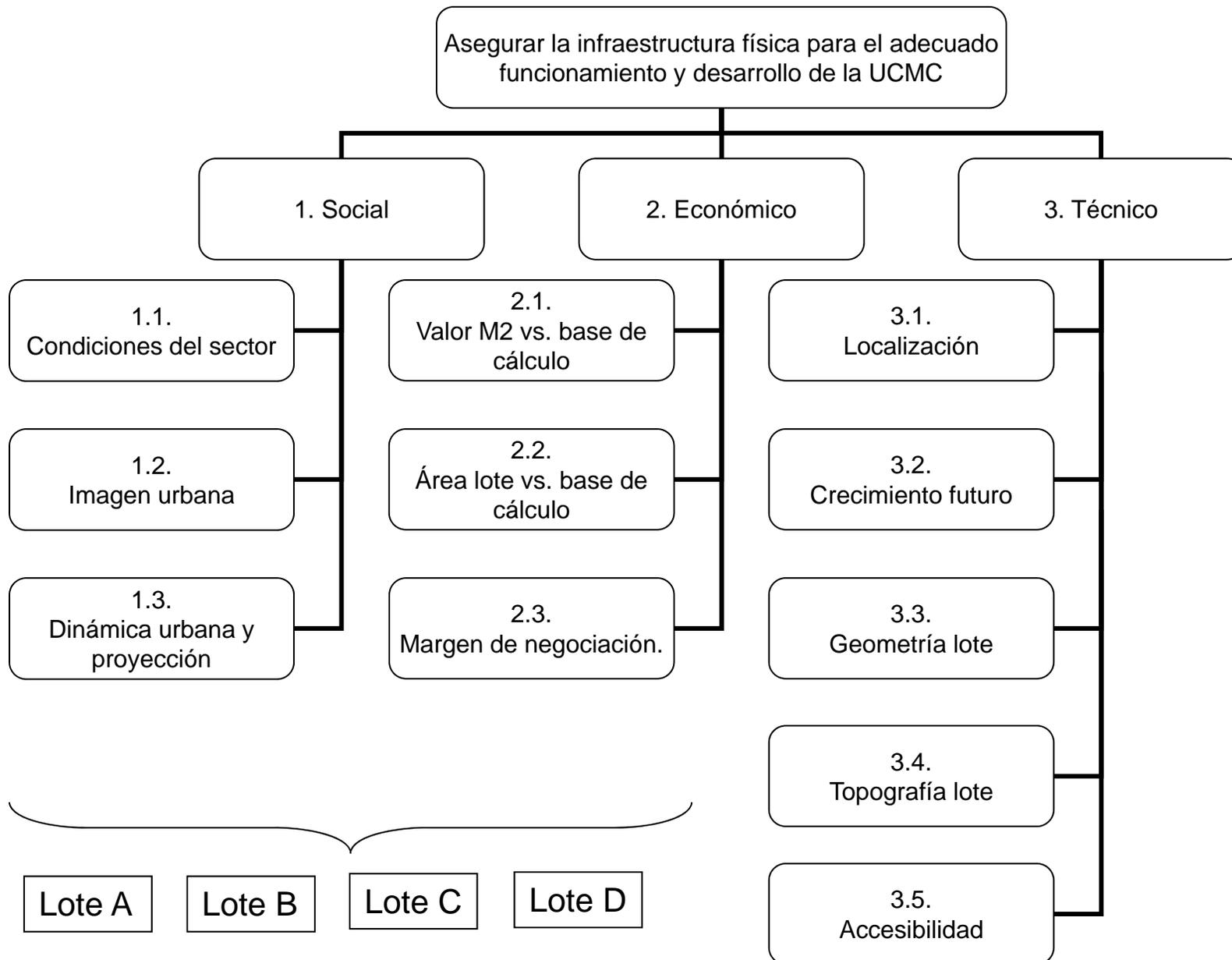
- Definir el problema que se desea resolver.
- Identificar los criterios discriminantes en la toma de decisiones.
- Trabajar con un equipo multidisciplinario.
- Estructurar los criterios y subcriterios en una jerarquía.
- Determinar la importancia de cada criterio en términos de ponderadores y sintetizar toda esta información para tomar la mejor decisión.
- Llegar a un resultado en consenso.

AHP

Principio 1: Construcción de las jerarquías



Construcción de las jerarquías para la evaluación



Principio 2: Establecimiento de prioridades

Escala de Saaty

Intensidad	Definición	Explicación
1	De igual importancia	2 actividades contribuyen de igual forma al objetivo
3	Moderada importancia	La experiencia y el juicio favorecen levemente a una actividad sobre la otra
5	Importancia fuerte	La experiencia y el juicio favorecen fuertemente una actividad sobre la otra
7	Muy fuerte o demostrada	Una actividad es mucho más favorecida que la otra; su predominancia se demostró en la práctica
9	Extrema	La evidencia que favorece una actividad sobre la otra, es absoluta y totalmente clara
2,4,6,8	Valores intermedios	Cuando se necesita un compromiso de las partes entre valores adyacentes
Recíprocos	$a_{ij}=1/a_{ji}$	Hipótesis del método

Principio 2: Establecimiento de prioridades

Matriz de Comparaciones a Pares

	Amb.	Social	Econ.
Amb.	1	1\2	1\4
Social	2	1	1\2
Econ.	4	2	1

Tipos de Comparaciones Pareadas:

- Importancia: Apropiado cuando se comparan criterios entre sí.
- Preferencia: Apropiado cuando se comparan alternativas.
- Más probable: Usado cuando se compara la probabilidad de los resultados, ya sea con criterios o alternativas.

Principio 2: Establecimiento de prioridades

Cálculo de pesos

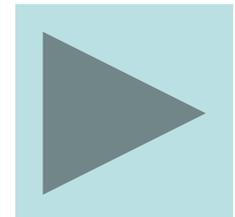
	Ambiental	Social	Económico	Suma	Pesos
Ambiental	1	0.5	0.25	1.75	0.142857
Social	2	1	0.5	3.5	0.285714
Económico	4	2	1	7	0.571429

7

3.5

1.75

12.25



Principio 2: Establecimiento de prioridades

- Lo que se busca obtener es un **vector de prioridades**.
- El **vector de prioridades** representa la importancia relativa de los criterios o subcriterios comparados en cada una de las matrices de comparaciones a pares.
- La forma de calcularlo es obteniendo el **vector propio** de la matriz.

$$\begin{pmatrix} \textit{Ambiental} \\ \textit{Social} \\ \textit{Económico} \end{pmatrix} \Leftrightarrow \begin{pmatrix} 0.1428 \\ 0.2857 \\ 0.5714 \end{pmatrix}$$

Principio 3: Consistencia lógica

Los seres humanos tienen la capacidad de establecer relaciones entre los objetos o las ideas, de manera que sean consistentes.

La consistencia implica lo siguiente:

- Transitividad de las preferencias:

Si $C1$ es mejor que $C2$ y $C2$ es mejor que $C3$ entonces se espera que $C1$ sea mejor que $C3$

- Proporcionalidad de las preferencias:

Si $C1$ es 3 veces mejor que $C2$ y $C2$ es 2 veces mejor que $C3$ entonces se espera que $C1$ sea 6 veces mejor que $C3$

Principio 3: Consistencia lógica

El AHP mide la inconsistencia global de los juicios mediante la Proporción de Consistencia.

Proporción de Consistencia = Índice de Consistencia / Índice Aleatorio

Proporción de Consistencia < 10%

Índice de Consistencia: mide la consistencia de la matriz de comparaciones.

$$CI = \frac{\lambda_{Max} - n}{n - 1}$$

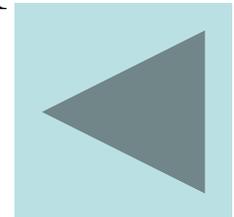
Índice Aleatorio: es un índice de consistencia de una matriz aleatoria.

Tamaño de la Matriz	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Índice Aleatorio	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

Cálculo de valor propio e índice de consistencia (CI)

$$\lambda_{max} = (7 \quad 3.5 \quad 1.75) * \begin{pmatrix} 0.143 \\ 0.285 \\ 0.572 \end{pmatrix}$$

$$\lambda_{max} = 3 \longrightarrow CI = \frac{\lambda_{Max} - n}{n - 1} = 0$$



Principio 3: Consistencia lógica

Continuando con el ejemplo:

La Proporción de Consistencia de la matriz de comparaciones:

	A m b .	S o c i a l	E c o n .
A m b .	1	1 \ 2	1 \ 4
S o c i a l	2	1	1 \ 2
E c o n .	4	2	1

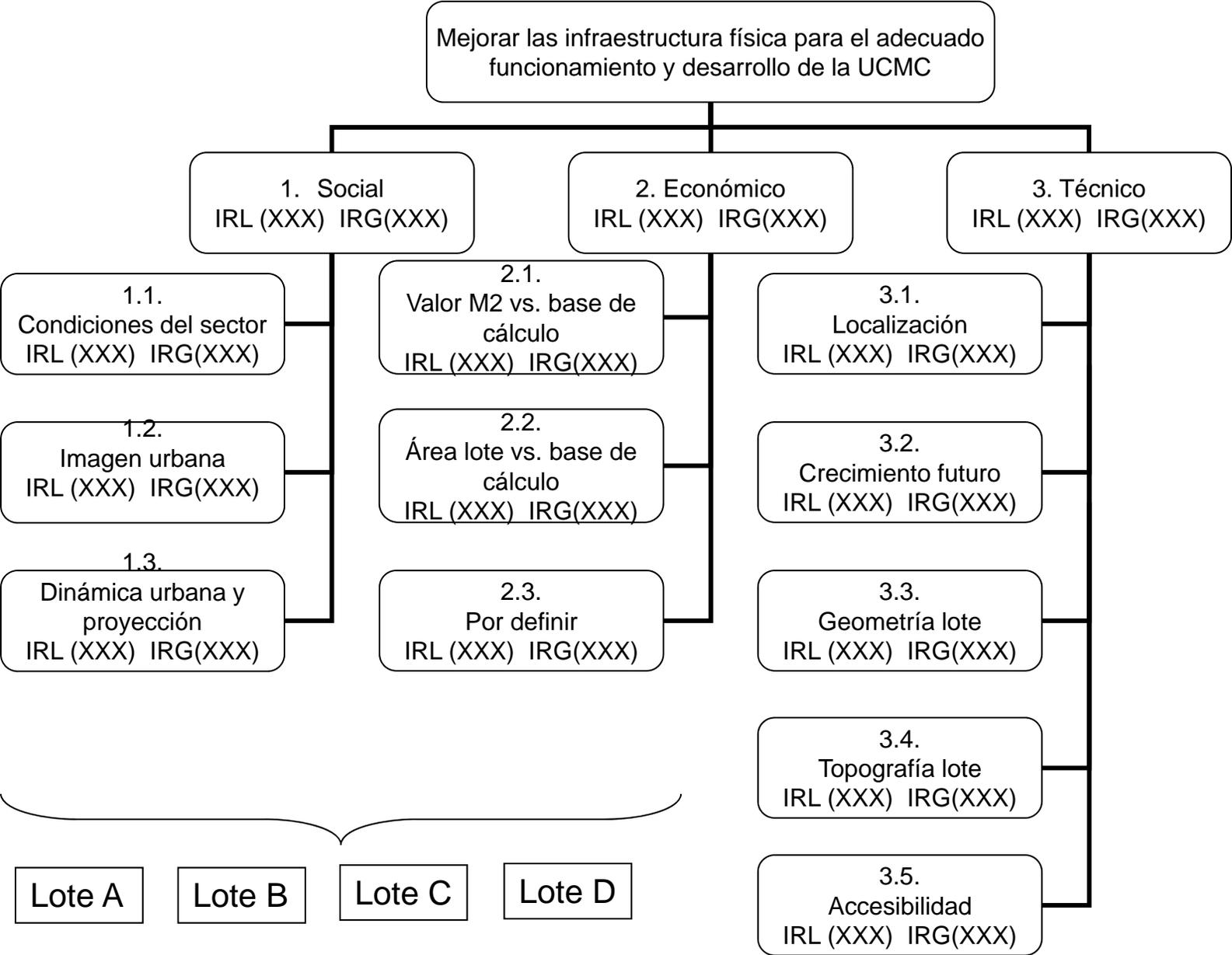
Es:

$$RC = \frac{CI}{RI} = \frac{0}{0.58} = 0$$

$RC < 0.1$

Es evidencia de un juicio informado una Relación de Consistencia menor a 0.1, por lo tanto no es necesario reevaluar los juicios expresados en la matriz de comparaciones.

Continuando con el ejemplo anterior...



3. Repertorio de predios

Notas importantes

La viabilidad de los predios presentados se determinará una vez se subsanen los siguientes aspectos:

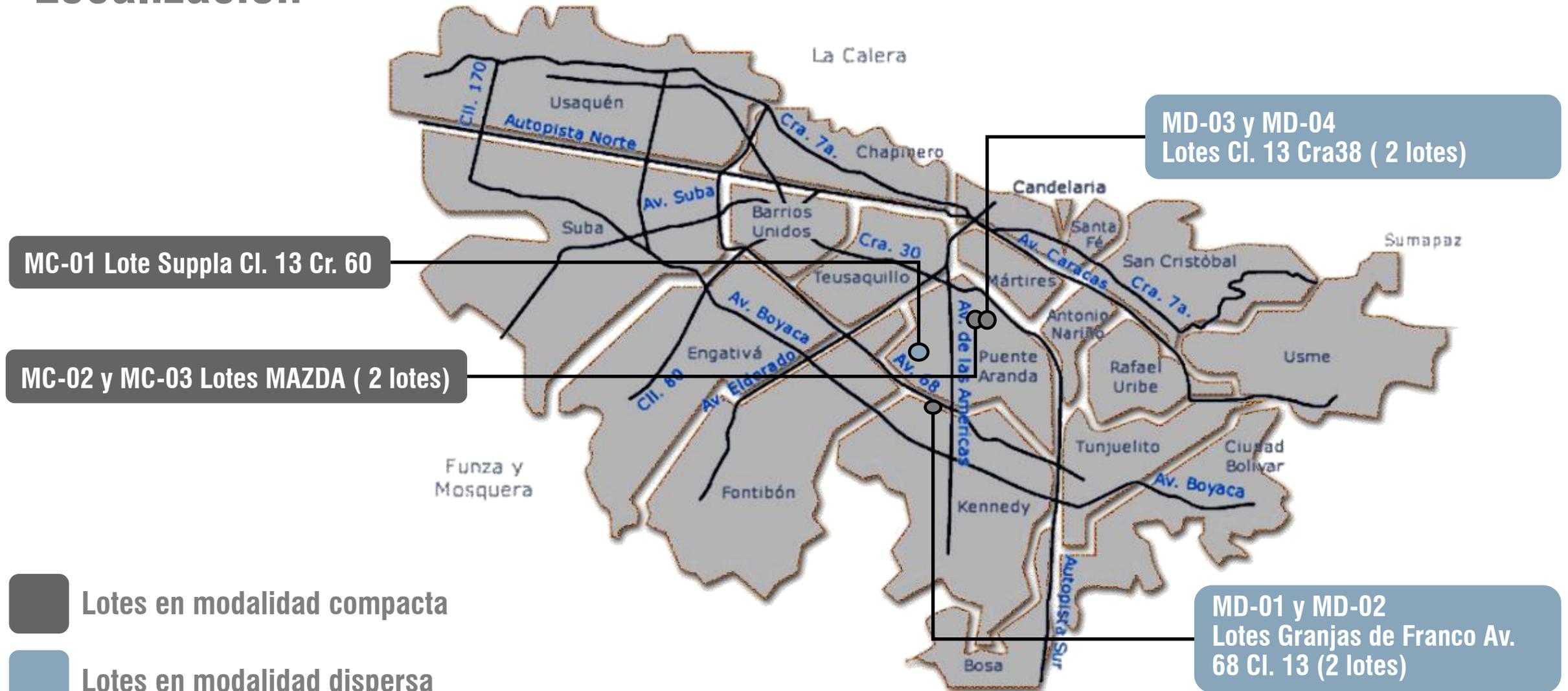
1. Financiero: Avalúo comercial realizado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi o Lonja de Propiedad Raíz de Bogotá.

2. Jurídico: Estudio de títulos.

3. Normativo: Concepto normativo sobre USO DEL SUELO E ÍNDICES DE EDIFICABILIDAD, expedido por las autoridades competentes (secretaría Distrital de Planeación o Curaduría Urbana).

3. Repertorio de predios

Localización



-  Lotes en modalidad compacta
-  Lotes en modalidad dispersa

Fuente: Gerencia técnica PNS-UNICOLMAYOR, noviembre de 2017

3.1. MODALIDAD COMPACTA

Globos de terreno que tienen un **ÁREA IGUAL O SUPERIOR** a 14.500 metros cuadrados.
La totalidad de los espacios proyectados para la nueva sede de la Universidad podrían ser construidos en un solo lote (26.666 metros cuadrados de construcción)



3. Repertorio de predios – Modalidad Compacta (MC)

MC-01: Suppla - Localización



3. Repertorio de predios
Modalidad Compacta (MC)
MC-01: Suppla – Puntos de interés



3. Repertorio de predios – Modalidad Compacta (MC)

MC-01: Suppla – Ficha técnica



Fuentes: sinupotp.sdp.gov.co, agosto de 2017
Gerencia técnica PNS-UNICOLMAYOR, agosto de 2017

Dirección	CL. 13 60-16 EDIFICIO OFICINAS ALMACENAR AC 13 60 34 (DIRECCION CATASTRAL)
CHIP	AAA0074STEA AAA0074STCX AAA0074STMS
UPZ	111 – Puente Aranda
Área del predio	18.752,54 m ²
Valor/M ²	\$3.200.000
Valor total predio	\$60.144.000.000

3. Repertorio de predios
Modalidad Compacta (MC)
MC-01: Suppla
Área de los predios



3. Repertorio de predios - Modalidad Compacta (MC) **MC-01: Suppla – Inmediaciones**



3. Repertorio de predios - Modalidad Compacta (MC)

MC-01: Suppla – Afectaciones

Afectaciones viales:

Los predio 1.2 y 1.3 presentan afectación vial.

Zona de Reserva Vial según Decreto 190 de 2004



Fuente: sinupotp.sdp.gov.co, agosto de 2017

Afectaciones	No se encuentra en zona de amenaza por inundación, no se encuentra en zona de amenaza por remoción en masa.
Movilidad	Av. de las Américas (CII 9), Av. ciudad de Quito (Cr 30), Av. Congreso Eucarístico (Cr. 68), Av. Ferrocarril de occidente (Dg 22), Av. de los comuneros (Cl. 6), Av. Ferrocarril del sur (Cr. 39) y Av. Colón (Cl. 13).
Propietarios	ALMACENES GENERALES DE DEPOSITO MERCANTIL S.A. ALMACENAR"

3. Repertorio de predios - Modalidad Compacta (MC) MC-02 y MC-03: Mazda 1 y 2 – Localización

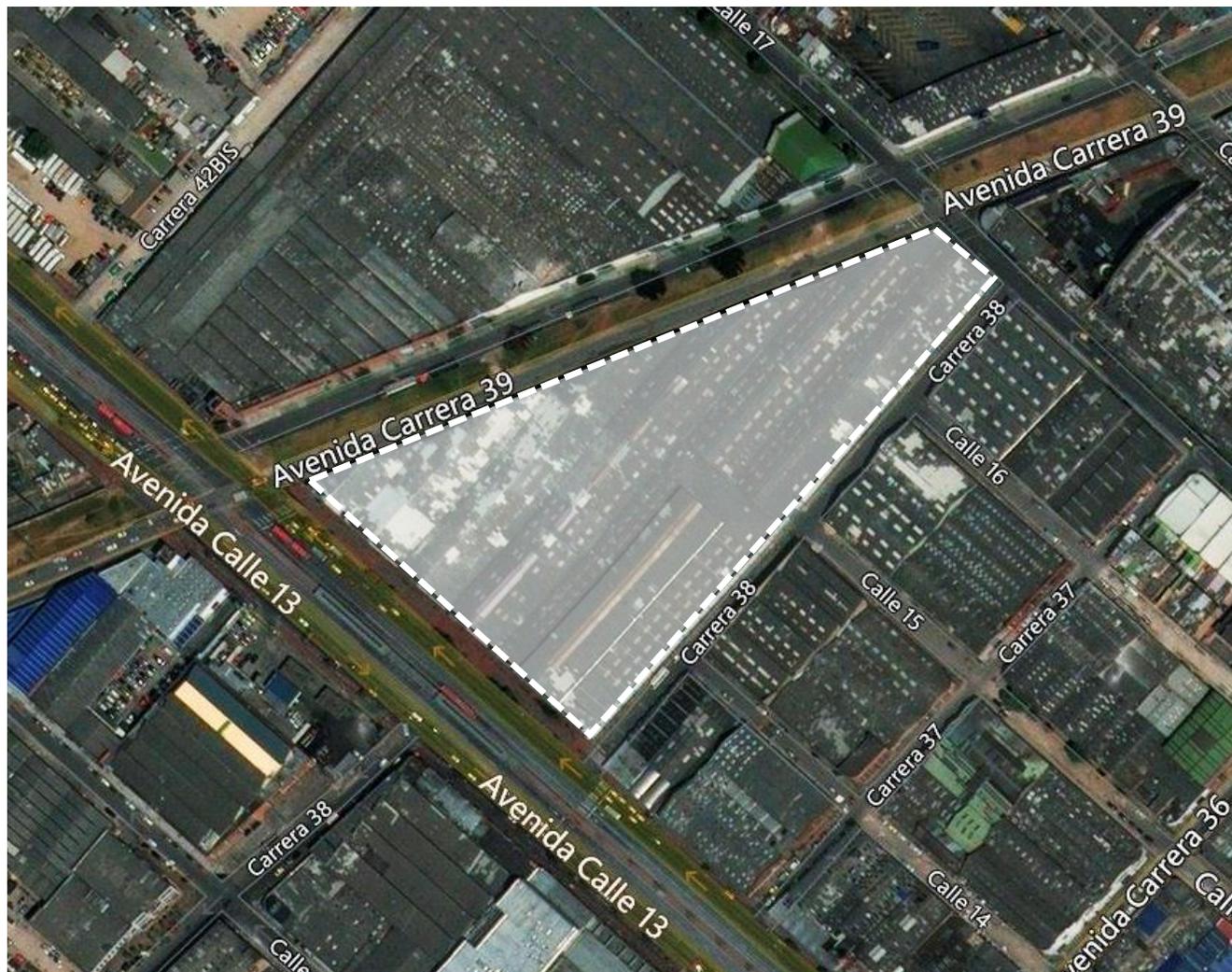


3. Repertorio de predios - Modalidad Compacta (MC) MC-02 y MC-03: Mazda 1 y 2 Puntos de interés



3. Repertorio de predios - Modalidad Compacta (MC)

MC-02: Mazda 1 – Ficha técnica



Dirección	Avenida Calle 13 No.38-54
CHIP	AAA0073SJSY
UPZ	108 ZONA INDUSTRIAL
Localidad	PUENTE ARANDA
Área del predio	22.760.8 m2
Valor/M2	\$2.900.000
Valor total predio	\$66.006.320.000

3. Repertorio de predios - Modalidad Compacta (MC) **MC-02: Mazda 1 - Inmediaciones**



3. Repertorio de predios - Modalidad Compacta (MC) **MC-02: Mazda 1 – Norma Urbana**

UPZ 108 Zona Industrial
Sector 1, subsector II
Área de actividad: Industrial
Zona: Industrial
Tratamiento: Consolidación de Sectores Urbanos Especiales

Uso Dotacional de escala metropolitana
PERMITIDO

Estado del estudio normativo:
PRELIMINAR

MC-02



Fuente: Sectores normativos, Decreto 062 de 2007

3. Repertorio de predios - Modalidad Compacta (MC)

MC-02: Mazda 1 – Afectaciones

Zona de Reserva Vial según Decreto 190 de 2004

Afectación vial:

El predio se encuentra en zona de influencia directa del corredor de la Avenida Ferrocarril del Sur, la cual es una vía de la malla vial arterial tipo V-3 de 30 metros de ancho mínimo entre líneas de demarcación.

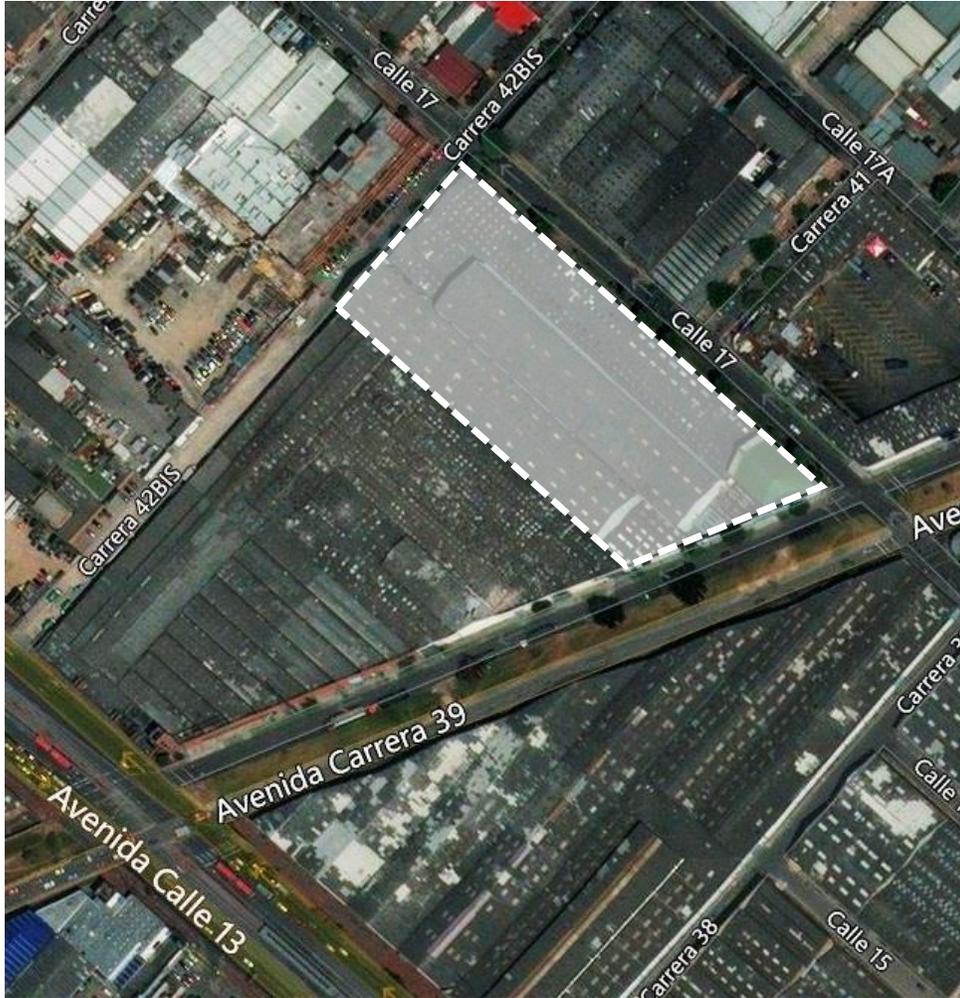
Le aplican las disposiciones contenidas en los artículos 178 y 179 del decreto 190 de 2004 "Por medio del cual se compilan las disposiciones contenidas en los decretos distritales 619 de 2000 y 469 de 2003"



- Reserva Vial
- Vías Principales
- Malla Vial
- Cuerpos de Agua
- Parques Metropolitanos
- Parques Zonales
- Lotes
- Manzanas
- Barrios

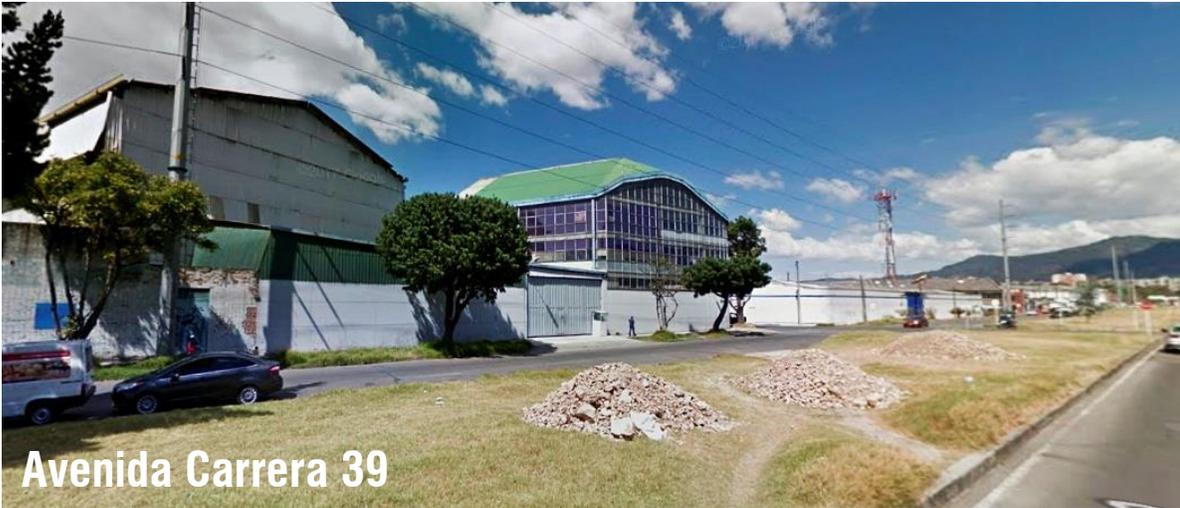
3. Repertorio de predios - Modalidad Compacta (MC)

MC-03: Mazda 2 – Ficha técnica



Dirección	CALLE 17 No.41-39
CHIP	AAA0073SKLW
UPZ	108 ZONA INDUSTRIAL
Localidad	PUENTE ARANDA
Área del predio	14.564.8 m2
Valor/M2	\$2.900.000
Valor total predio	\$42.237.920.000

3. Repertorio de predios - Modalidad Compacta (MC) **MC-03: Mazda 2 - Inmediaciones**



3. Repertorio de predios - Modalidad Compacta (MC)

MC-03: Mazda 2 – Norma Urbana

UPZ 108 Zona Industrial
Sector 1, subsector II
Área de actividad: Industrial
Zona: Industrial
Tratamiento: Consolidación de Sectores Urbanos Especiales

Uso Dotacional de escala metropolitana
PERMITIDO

Estado del estudio normativo:
PRELIMINAR

MC-03



Fuente: Sectores normativos, Decreto 062 de 2007

3. Repertorio de predios - Modalidad Compacta (MC)

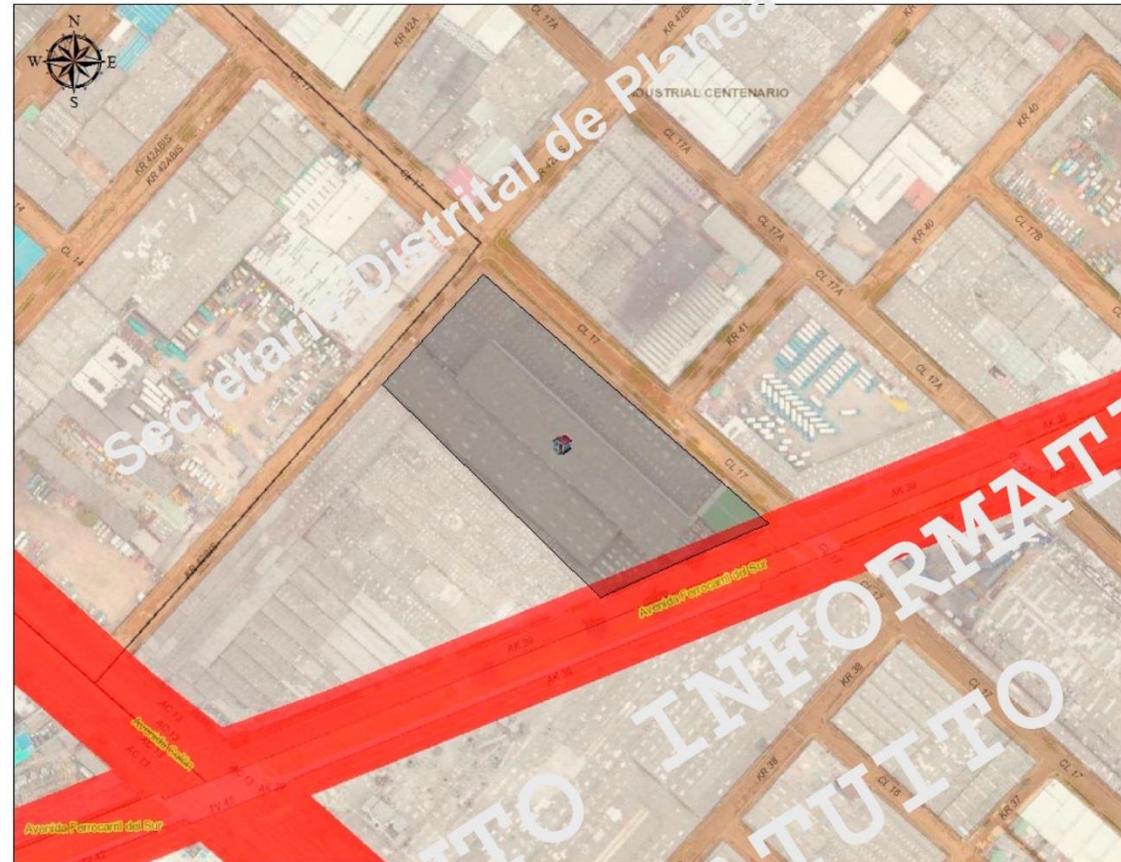
MC-03: Mazda 2 – Afectaciones

Zona de Reserva Vial según Decreto 190 de 2004

Afectación vial:

El predio se encuentra en zona de influencia directa del corredor de la Avenida Ferrocarril del Sur, la cual es una vía de la malla vial arterial tipo V-3 de 30 metros de ancho mínimo entre líneas de demarcación.

Le aplican las disposiciones contenidas en los artículos 178 y 179 del decreto 190 de 2004 "Por medio del cual se compilan las disposiciones contenidas en los decretos distritales 619 de 2000 y 469 de 2003"



- Reserva Vial
- Vías Principales
- Malla Vial
- Cuerpos de Agua
- Parques Metropolitanos
- Parques Zonales
- Lotes
- Manzanas
- Barrios

3.1. MODALIDAD DISPERSA

Globos de terreno que tienen un **ÁREA INFERIOR** a 14.500 metros cuadrados.

La totalidad de los espacios proyectados para la nueva infraestructura educativa **NO** podrían ser construidos en un único lote de estas características.

Lo anterior implicaría la adquisición de varios lotes, hasta alcanzar el área requerida para la construcción de la nueva sede para la Universidad.



3. Repertorio de predios – Modalidad dispersa (MD)

MD-01 y MD-02: Granjas de Franco 1 y 2 – Localización



3. Repertorio de predios – Modalidad dispersa (MD)

MD-01 y MD-02: Granjas de Franco 1 y 2

Puntos de interés



Puente Cl. 13 con Cr. 68



Centro Mundial de Avivamiento



Casa Luker

Fuentes: www.google.com.co/maps/, agosto de 2017

3. Repertorio de predios – Modalidad dispersa (MD)

Opción 1: MD-01 + MD-02

MD-01: Granjas de Franco 1

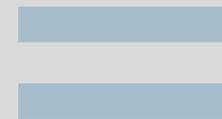
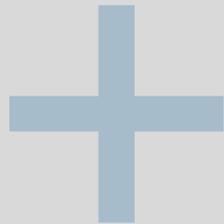


Avenida 68 y Avenida Calle 13.
Área: 8.794,90 m²
Valor: \$26.384.700.000

MD-02: Granjas de Franco 2



Avenida 68 y Avenida Calle 13
Área: 13.423 m²
Valor: \$40.270.500.000



Área: 22.217,9

**Valor alternativa:
\$ 66.655,2 millones**

Fuente: Gerencia técnica PNS-UCMC, 2017

3. Repertorio de predios – Modalidad dispersa (MD)

MD-01: Granjas de Franco 1 – Ficha técnica



Fuente: sinupotp.sdp.gov.co, agosto de 2017

Dirección	Avenida Carrera 68 y Avenida Calle 13.
CHIP	AAA0167HTYX AAA0167HTXR AAA0159ZYFT
UPZ	111 – Puente Aranda
Localidad	Puente Aranda
Área del predio	8.794,90 m ²
Valor/M ²	\$3.000.000
Valor total predio	\$26.382.000.000

3. Repertorio de predios – Modalidad dispersa (MD)

MD-01: Granjas de Franco 1 – Área de los predios



MD-1.1	MD-1.2	MD-1.3
2.420,30 m2	2.846,60 m2	3.528 m2

Fuente: www.google.com.co/maps/, agosto de 2017

3. Repertorio de predios – Modalidad dispersa (MD)

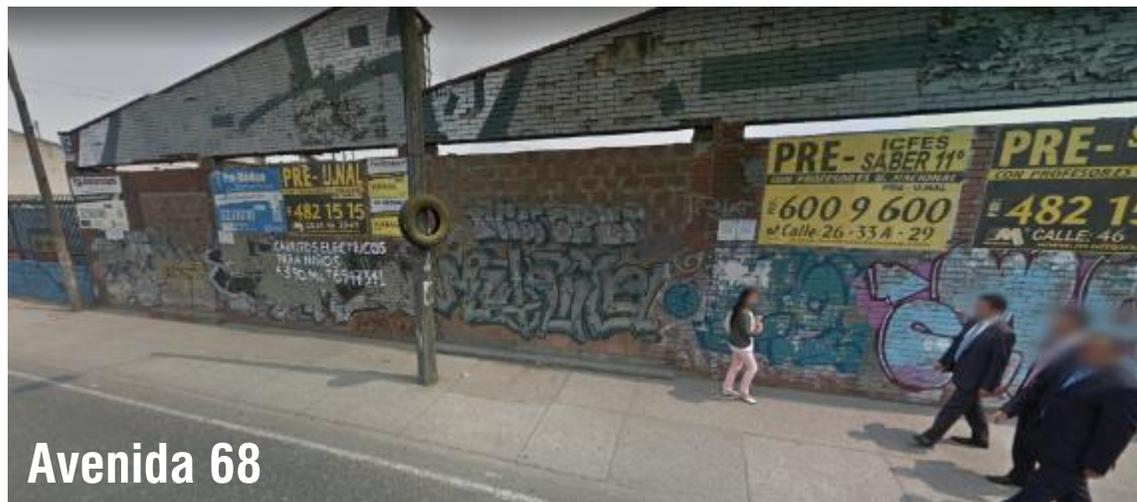
MD-01: Granjas de Franco 1 – Inmediaciones



Avenida 68



Carrera 66



Avenida 68



Calle 13

Fuentes: www.google.com.co/maps/, agosto de 2017

3. Repertorio de predios – Modalidad dispersa (MD)

MD-01: Granjas de Franco 1 – Afectaciones

Zona de Reserva Vial según Decreto 190 de 2004

Afectación vial:

El predio MD-1.2 presenta afectación vial.



Afectaciones	No se encuentra en zona de amenaza por inundación y no se encuentra en zona de amenaza por remoción en masa.
Movilidad	Cl. 13, Cr. 68

3. Repertorio de predios – Modalidad dispersa (MD)

MD-01: Granjas de Franco 1 – Afectaciones

Afectación vial:
Los predios MD-1.1 y MD-1.3
presentan afectación vial.

Zona de Reserva Vial según Decreto 190 de 2004



Fuente: sinupotp.sdp.gov.co, agosto de 2017

3. Repertorio de predios – Modalidad dispersa (MD)

MD-02: Granjas de Franco 2 – Ficha técnica



Dirección	Avenida Carrera 68 y Avenida Calle 13.
CHIP	AAA0075UDFZ
UPZ	112 – Granjas de techo
Localidad	Puente Aranda
Área del predio	13.423 m2
Valor/M2	\$3.000.000
Valor total predio	\$40.270.500.000

3. Repertorio de predios – Modalidad dispersa (MD)

MD-02: Granjas de Franco 2 – Inmediaciones



3. Repertorio de predios – Modalidad dispersa (MD)

MD-02: Granjas de Franco 2 Norma Urbana

SECTORES NORMATIVOS UPZ 112 GRANJAS DE TECHO

Sector 1
Área de actividad: Industrial
Zona: Industrial
Tratamiento: Consolidación de Sectores Urbanos Especiales
Condiciones: Solamente en edificaciones diseñadas y construidas para el uso.

Uso Dotacional de escala metropolitana
SIN DETERMINAR

Estado del estudio normativo:
PRELIMINAR



Fuente: Sectores normativos, Decreto 622 de 2006

1:30.000