

Agricultura tecnificada

Meta

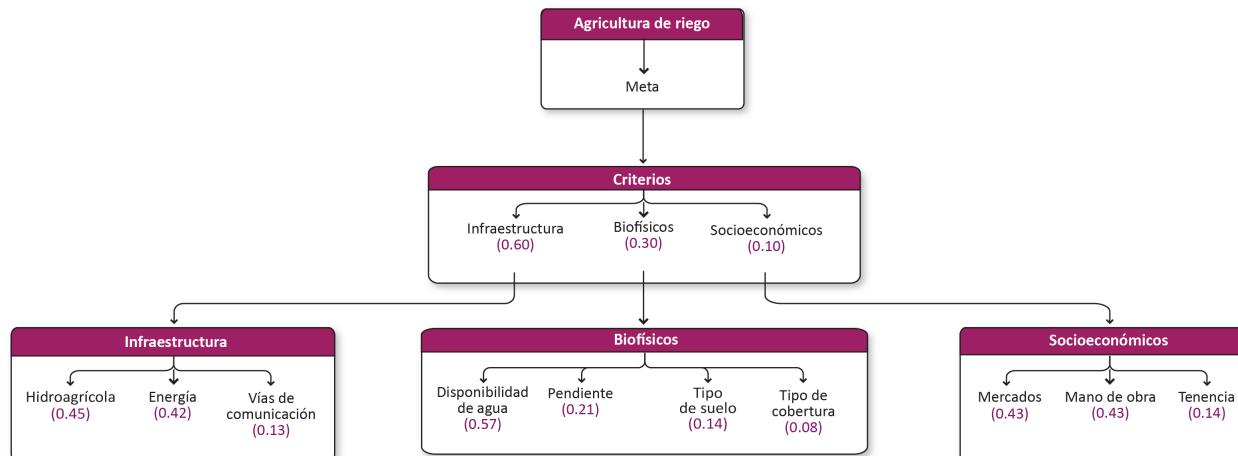
- Fomentar la producción incorporando tecnologías, insumos, equipos y maquinaria avanzada, optimizando al máximo los procesos de manera eficiente y amigable con el medio ambiente y permitiendo un mayor rendimiento por unidad de superficie.
- Aumentar en las zonas sur y oriente la producción tecnificada de pasto, maíz amarillo, sorgo y soya para cubrir la demanda del sector ganadero y reducir importaciones.
- Incrementar rendimientos, a través de la recuperación de áreas agrícolas degradadas o abandonadas, mediante la agricultura de conservación (rotación de cultivos, manejo de rastrojo y cero labranza) y la restauración de suelos (uso de coberturas vegetales).
- Diversificar tecnologías apropiadas para las condiciones del suelo y productos para promover la competitividad, la integración de pequeños productores y mujeres y la coexistencia con otros sistemas de producción como la milpa maya.
- Reducir el impacto sobre los ecosistemas naturales.

[Lista de participantes](#)

1. Agricultura tecnificada de riego

Agricultura comercial que se desarrolla en grandes extensiones, utiliza infraestructura para el riego de los cultivos e incorpora diversas tecnologías y soluciones (maquinaria, aplicación de agroquímicos, semillas mejoradas, entre otros) para mejorar la eficiencia y aumentar la producción.

1.1 Modelo de decisión



1.2 Criterios

1.2.1 Infraestructura

Criterio	Definición
Hidroagrícola	Distrito de riego y unidades de riego.
Energía	Distancia a red de transmisión eléctrica.

Criterio	Definición
Vías de comunicación	Distancia a caminos y carreteras para el transporte de insumos y productos.

1.2.1.1 Hidroagrícola

Distrito de riego y unidades de riego.

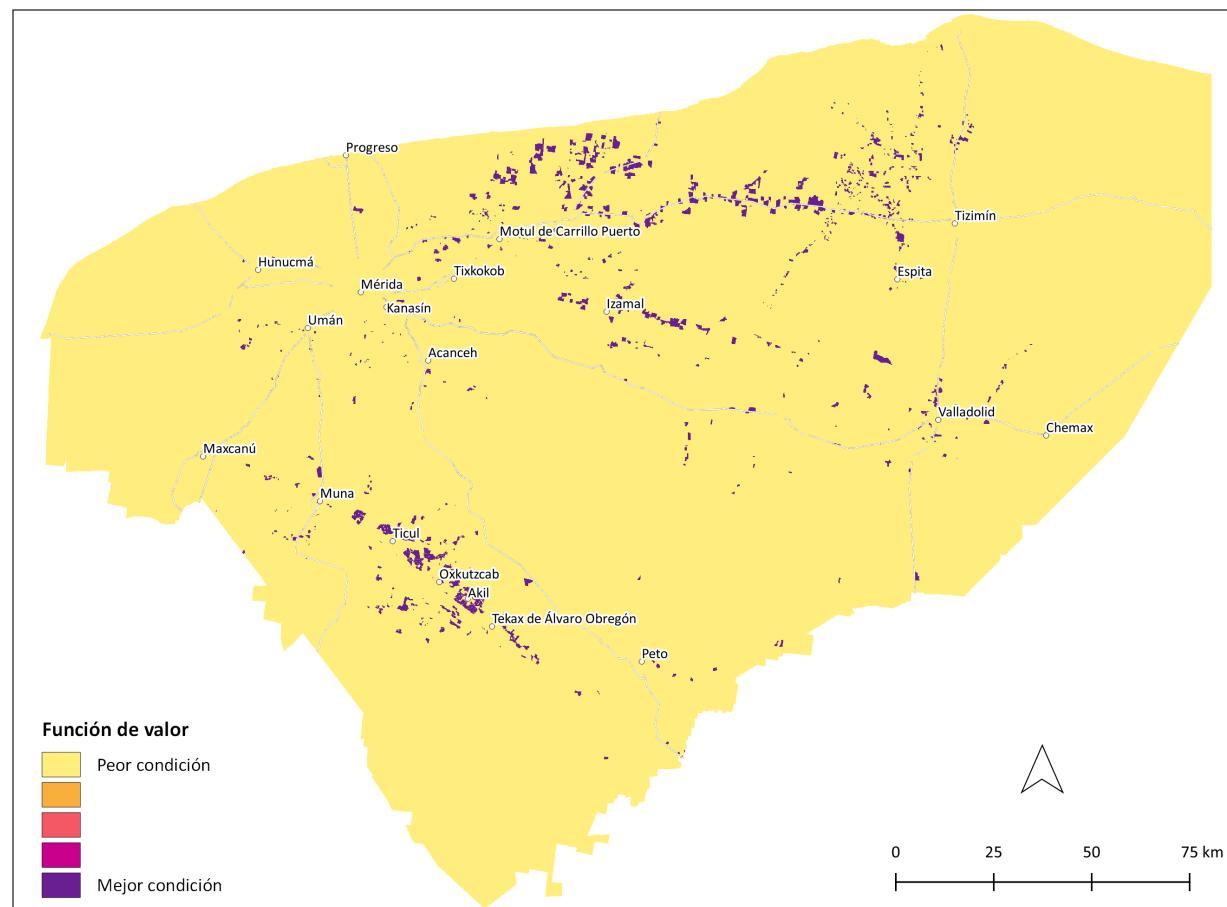
Insumos

Capa	Unidades y distritos de riego
Fuente	[1] Datos vectoriales de los distritos de riego a nivel nacional CONAGUA 2018-2019 y [2] Unidades de riego agrupadas por Región Hidrológico-Administrativa CONAGUA 2017-2018
Año	2020
Escala	[1] 1:250,000; [2] Sin dato
Unidades	Adimensional

Parámetros de la función de valor

ID	Categoría	Importancia	FV
1	Distrito de riego	Muy alta	1.00
2	Unidad de riego	Muy alta	1.00
3	NA	Nula	0.00

Función de valor hidroagrícola



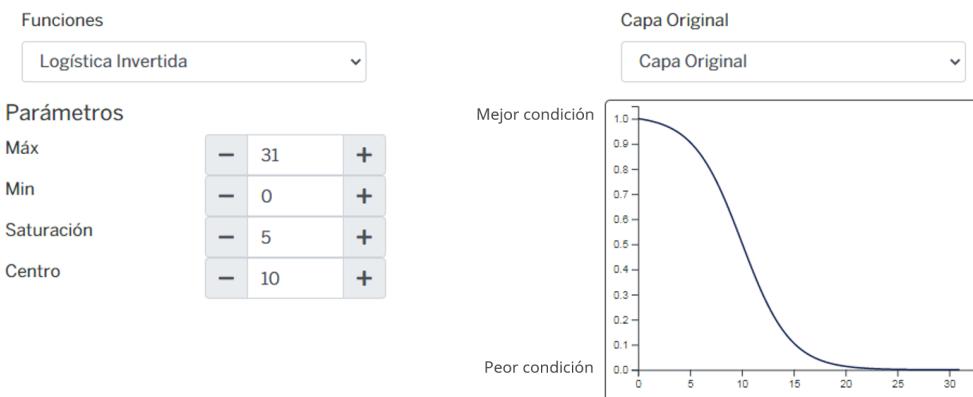
1.2.1.2 Energía

Distancia a red de transmisión eléctrica.

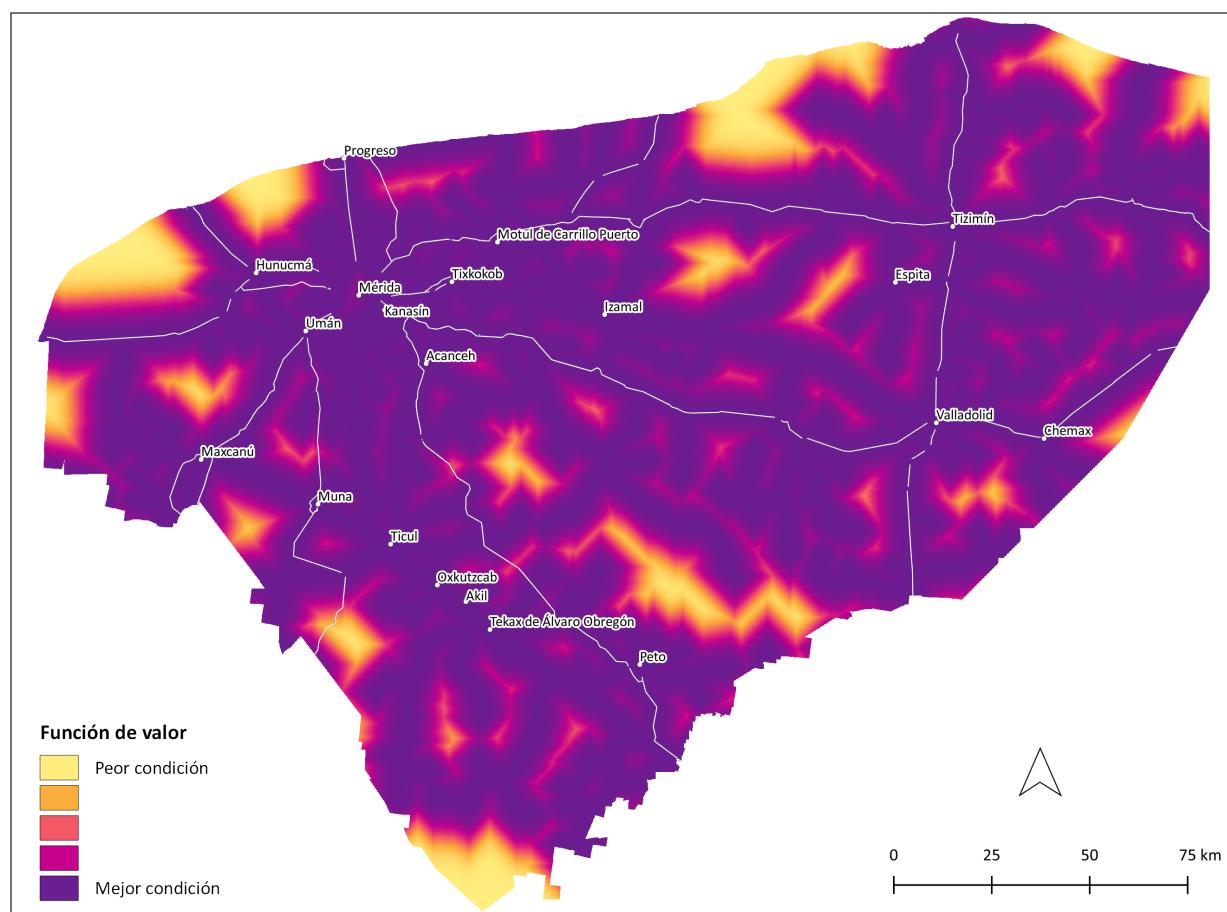
Insumos

Capa	Distancia líneas de transmisión de energía eléctrica
Fuente	Líneas de transmisión INEGI
Año	2012
Escala	1:50,000
Unidades	Kilómetros

Parámetros de la función de valor



Función de valor de energía



1.2.1.3 Vías de comunicación

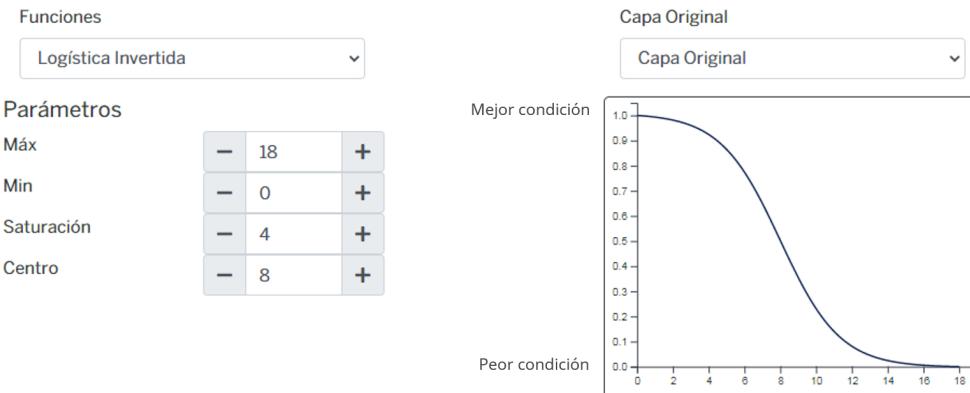
Distancia a caminos, brechas y carreteras para el transporte de insumos y productos.

Insumos

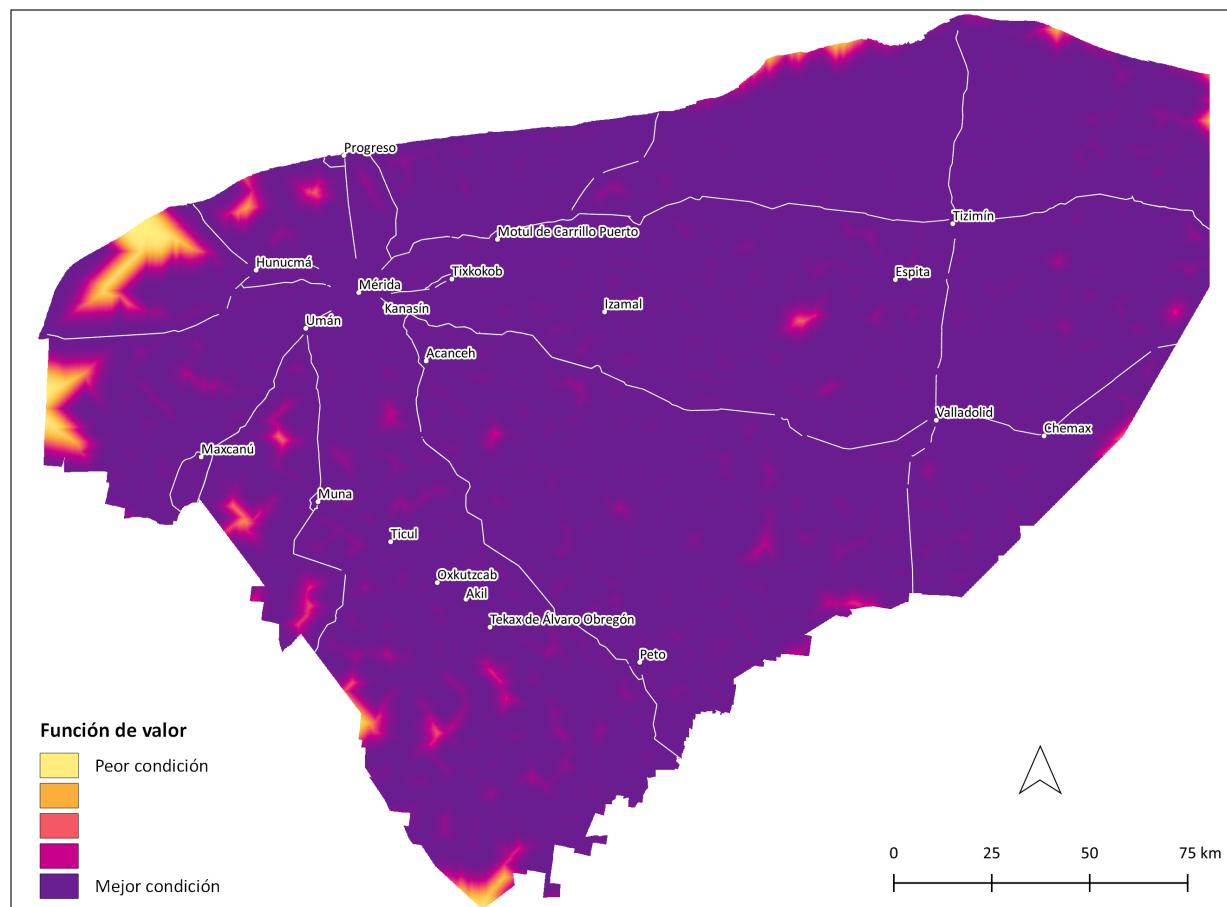
Capa	Distancia a la red vial
Fuente	Red Nacional de Caminos (RNC) Red vial - INEGI

Capa	Distancia a la red vial
Año	2019
Escala	Sin dato
Unidades	Kilómetros

Parámetros de la función de valor



Función de valor de vías de comunicación



1.2.2 Biofísicos

Criterio	Definición
Disponibilidad de agua	Posibilidad de extraer agua subterránea, considerando el nivel piezométrico.
Pendiente	Elevación del terreno.
Tipo de suelo	Edafología.
Tipo de cobertura	Tipos de vegetación y usos de suelo.

1.2.2.1 Disponibilidad de agua

Posibilidad de extraer agua subterránea, considerando el nivel piezométrico.

Insumos

Capa	Nivel freático
Fuente	Nivel freático POETY
Año	2007
Campo	n_freat_m
Escala	Estatal
Unidades	Metros

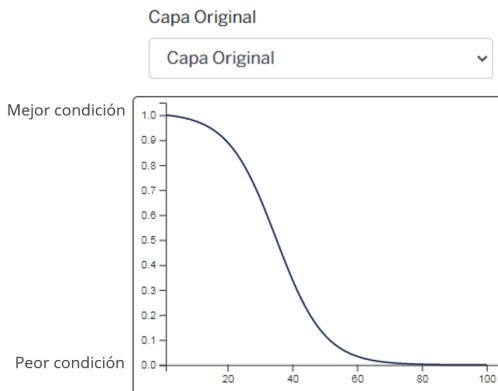
Parámetros de la función de valor

Funciones

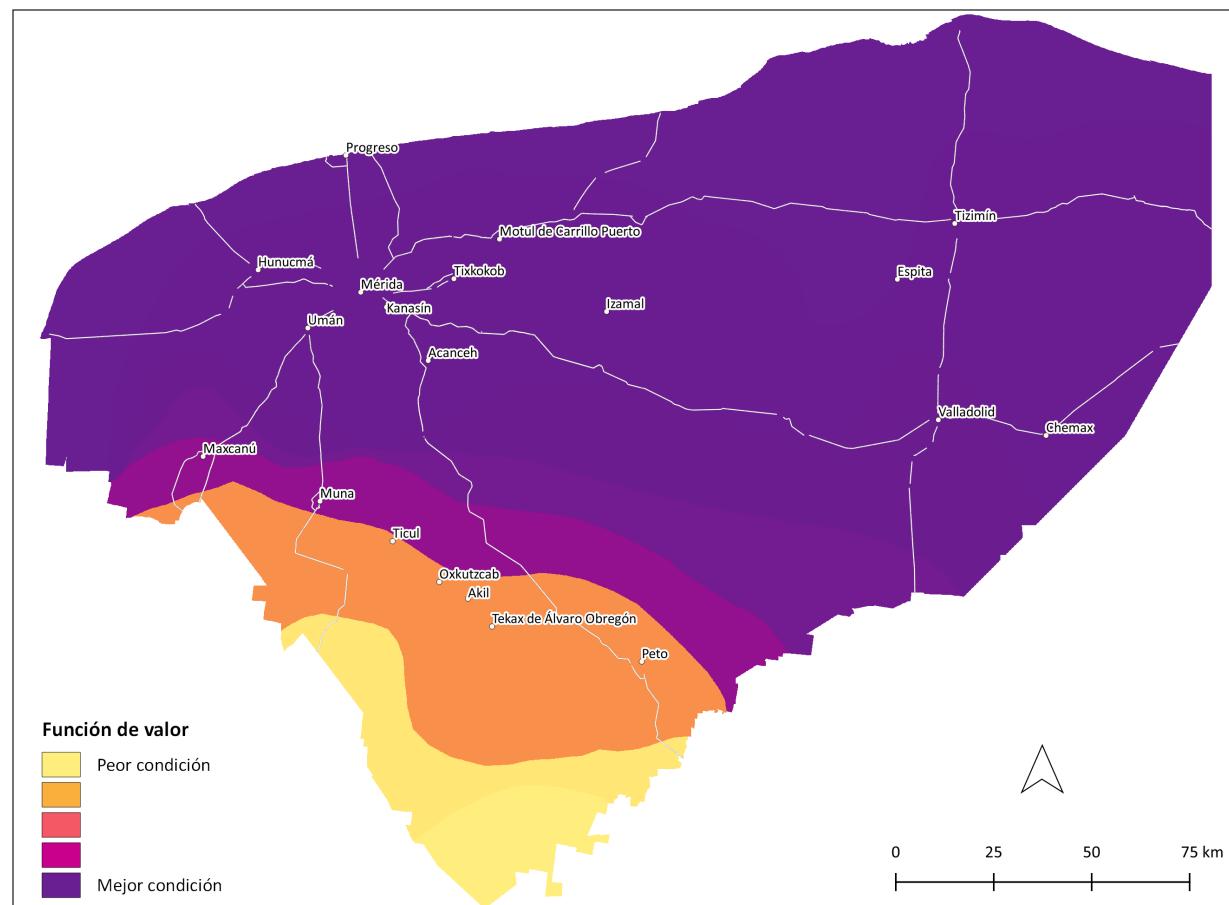
Logística Invertida

Parámetros

Máx	<input type="button" value="-"/>	100	<input type="button" value="+"/>
Min	<input type="button" value="-"/>	1	<input type="button" value="+"/>
Saturación	<input type="button" value="-"/>	5	<input type="button" value="+"/>
Centro	<input type="button" value="-"/>	35	<input type="button" value="+"/>



Función de valor de disponibilidad de agua



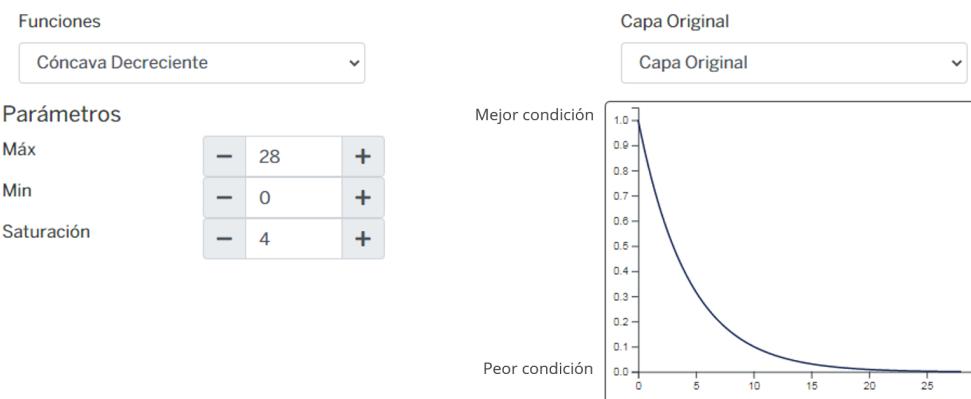
1.2.2.2 Pendiente

Elevación del terreno.

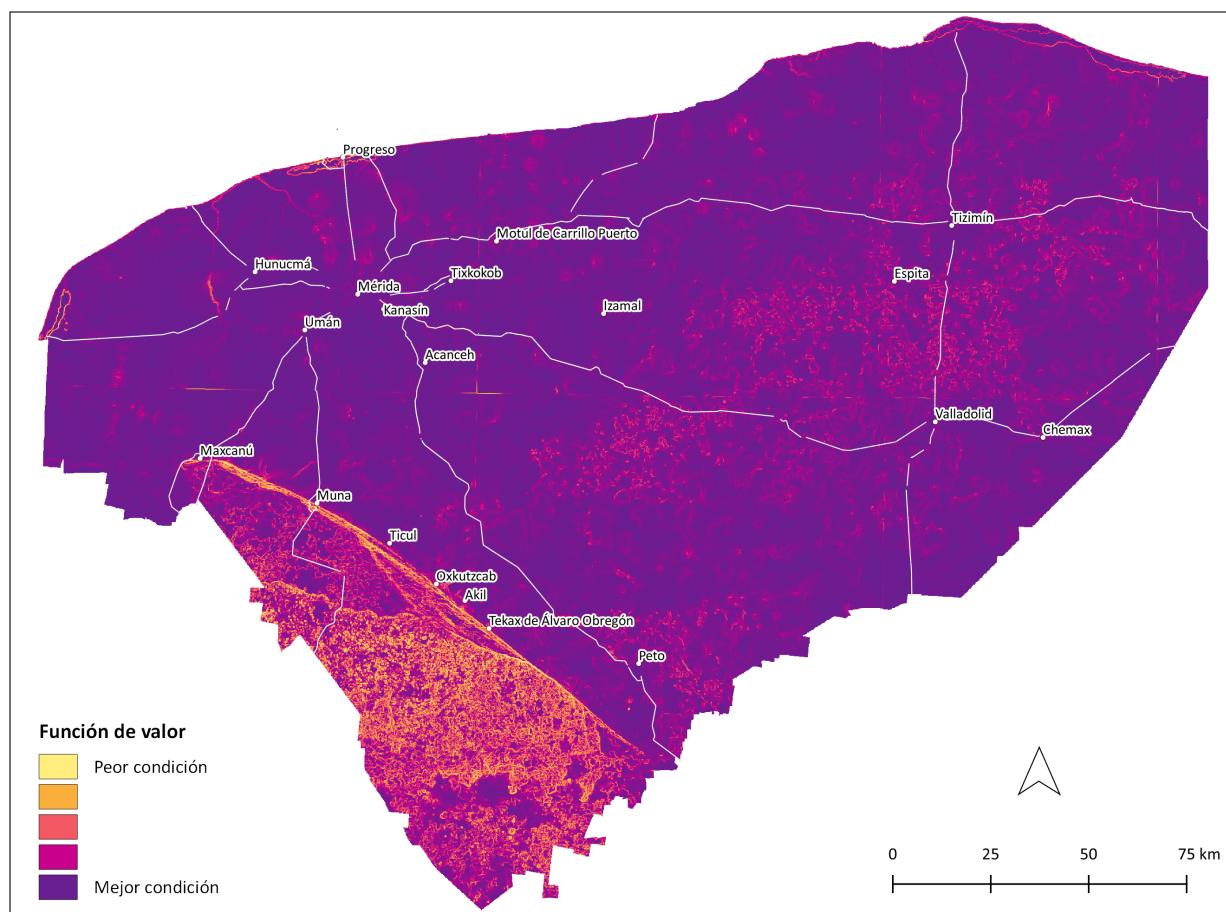
Insumos

Capa	Pendiente
Fuente	Adaptado de: Continuo de Elevaciones Mexicano (CEM) INEGI
Año	2013
Resolución	15 m x 15 m
Unidades	Grados

Parámetros de la función de valor



Función de valor de pendiente



1.2.2.2 Tipo de suelo

Edafología.

Insumos

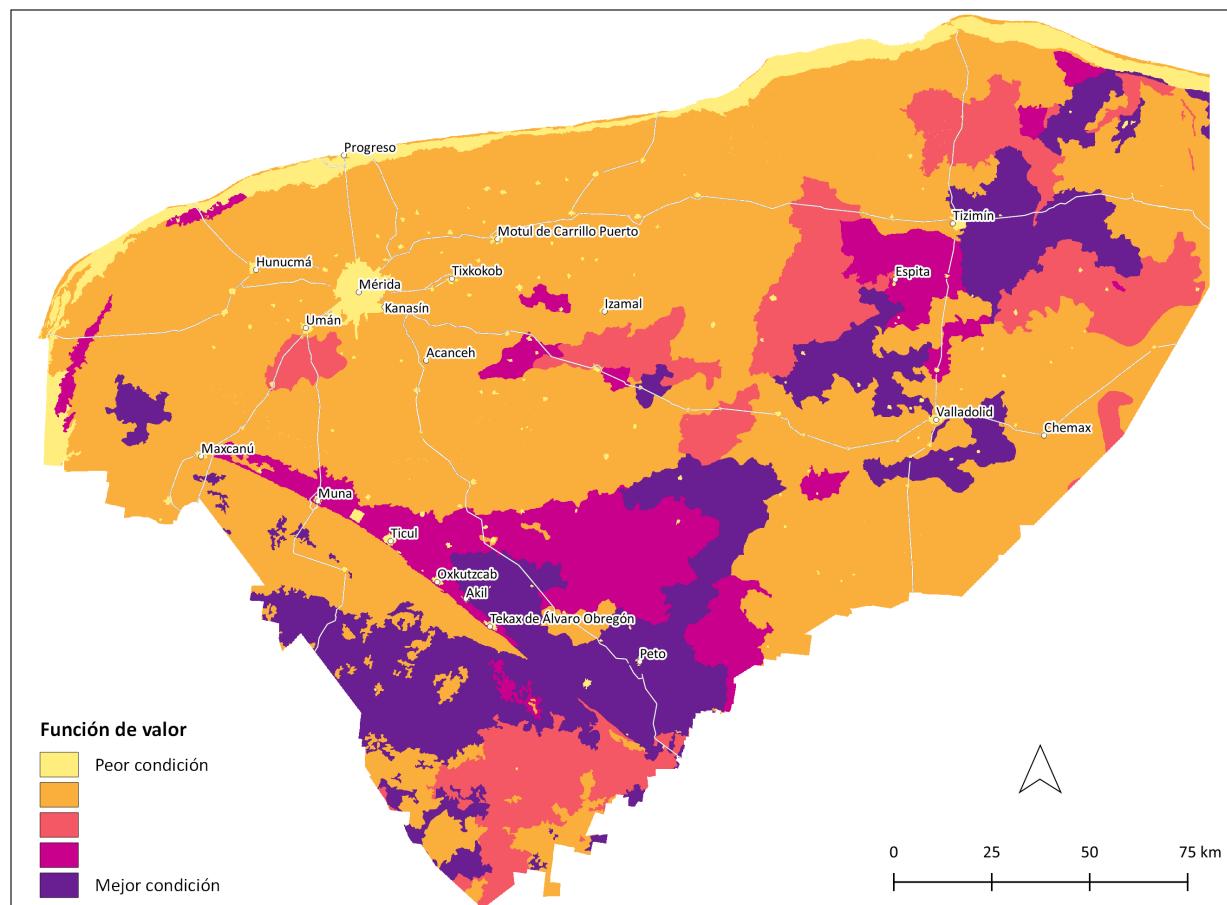
Capa	Edafología
Fuente	Conjunto de datos vectoriales edafológico. Serie II (Continuo Nacional) INEGI

Capa	Edafología
Año	2014
Campo	tipo_suelo
Escala	1:250,000
Unidades	Adimensional

Parámetros de la función de valor

ID	Categoría	Importancia	FV
7	Luvisol	Muy alta	1.00
8	Nitosol	Muy alta	1.00
2	Cambisol	Alta	0.75
3	Chernozem	Alta	0.75
5	Histosol	Alta	0.75
4	Gleysol	Moderada	0.50
9	Phaeozem	Moderada	0.50
12	Vertisol	Moderada	0.50
1	Arenosol	Baja	0.25
6	Leptosol	Baja	0.25
10	Regosol	Baja	0.25
11	Solonchak	Nula	0.00
13	No aplica	Nula	0.00

Función de valor de tipo de suelo



1.2.2.1 Tipo de cobertura

Tipos de vegetación y usos de suelo.

Insumos

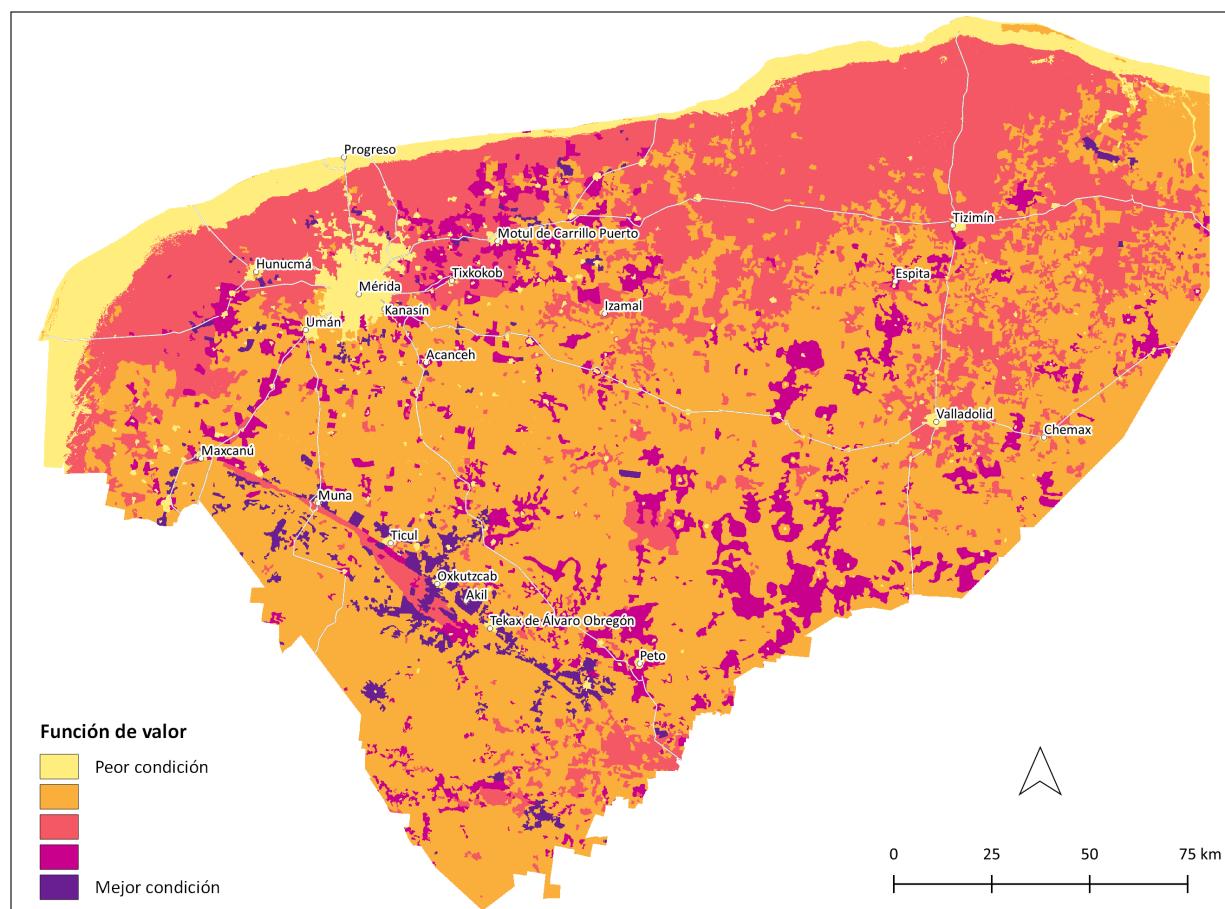
Campo	Uso del suelo y vegetación
Fuente	[1] Conjunto de datos vectoriales de la carta de Uso del suelo y vegetación. Serie VI. Conjunto Nacional INEGI y [2] Mapa de uso del suelo y vegetación de la zona costera asociada a los manglares, Región Península de Yucatán CONABIO
Año	[1] 2017; [2] 2021
Campo	[1] descripcio; [2] Descrip
Escala	[1] 1:250,000; [2] 1:50,000
Unidades	Adimensional

Parámetros de la función de valor

ID	Categoría	Importancia	FV
2	Agricultura de riego	Muy alta	1.00

ID	Categoría	Importancia	FV
3	Agricultura de temporal	Alta	0.75
8	Pastizal	Moderada	0.50
9	Selva baja	Moderada	0.50
10	Selva mediana	Baja	0.25
11	Sin vegetación	Baja	0.25
12	Sabana	Baja	0.25
1	Acuícola	Nula	0.00
4	Asentamiento humano	Nula	0.00
5	Bosque cultivado/Palmar inducido	Nula	0.00
6	Cuerpo de agua	Nula	0.00
7	Manglar	Nula	0.00
13	Tular	Nula	0.00
14	Vegetación de duna costera	Nula	0.00
15	Vegetación de petén	Nula	0.00
16	Vegetación halófila hidrófila	Nula	0.00
17	ND	Nula	0.00

Función de valor de tipo de cobertura



1.2.3 Socioeconómicos

Criterio	Definición
Mercados	Distancia a las principales localidades en las que se venden los productos agrícolas.
Mano de obra	Municipios con mayor porcentaje de población económicamente activa ocupada en el sector primario.
Tenencia	Tenencia de la tierra.

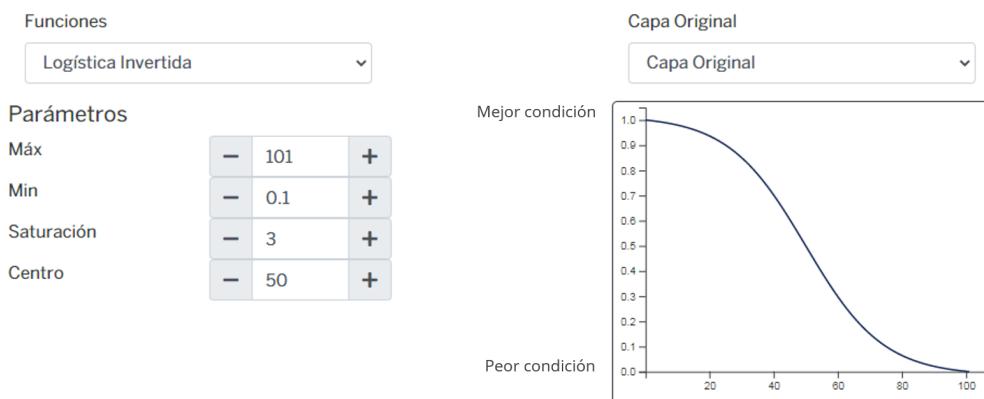
1.2.3.1 Mercados

Distancia a las principales localidades en las que se venden los productos agrícolas.

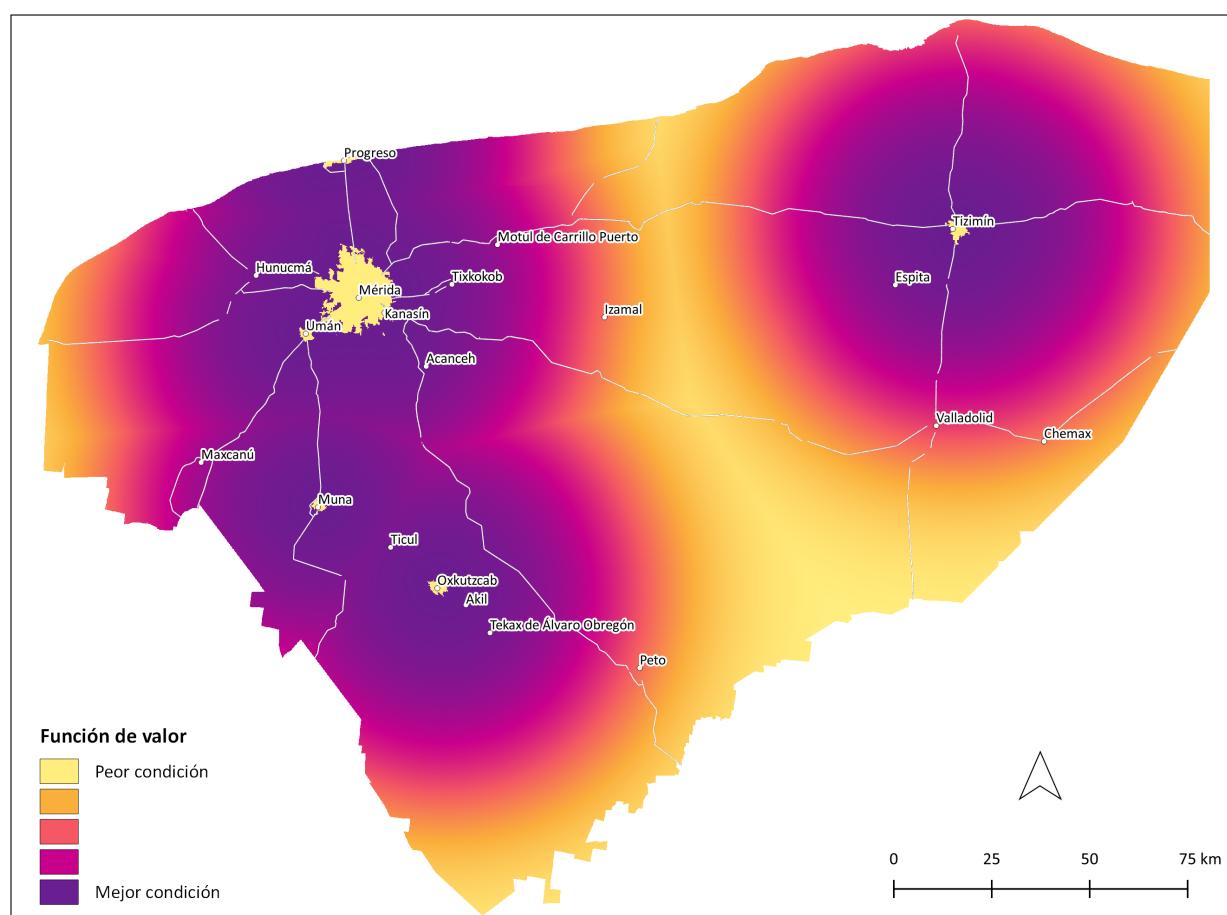
Insumos

Capa	Distancia a localidades con centrales de abasto y almacenes agrícolas
Fuente	Adaptado de: [1] Polígonos de localidades. Marco Geoestadístico. Censo de Población y Vivienda INEGI y [2] Infraestructura del Sector Agroalimentario almacenes y centrales de abasto SIAP
Año	[1] 2020; [2] Sin dato
Escala	Localidad
Unidades	Kilómetros

Parámetros de la función de valor



Función de valor de mercados



1.2.3.2 Mano de obra

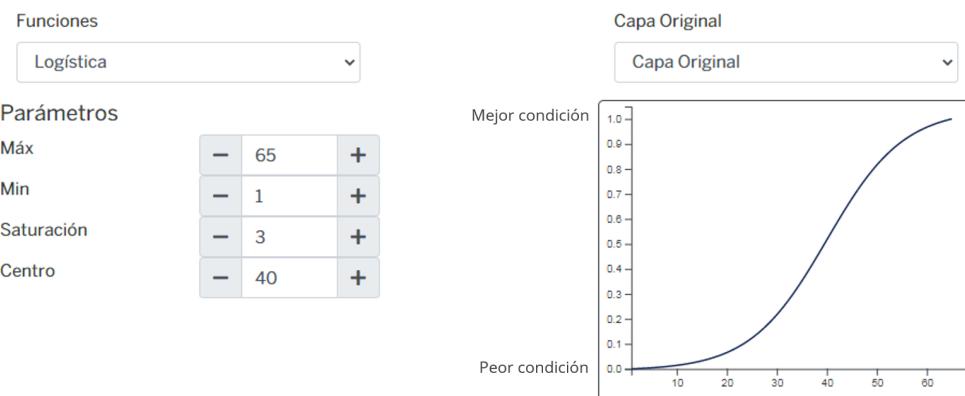
Municipios con mayor porcentaje de población económicamente activa ocupada en el sector primario.

Insumos

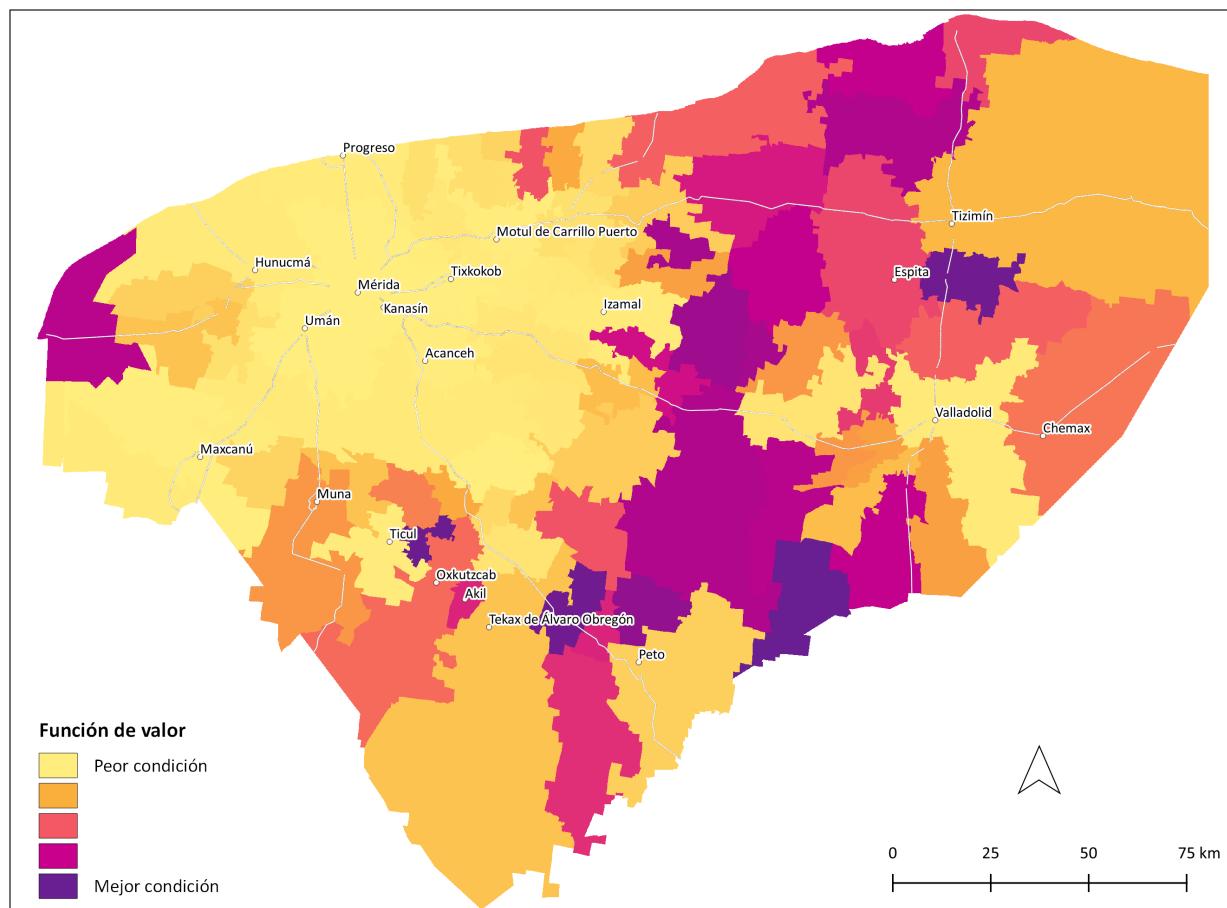
Capa	Población económicamente activa en el sector primario
Fuente	Adaptado de: [1] Encuesta Intercensal INEGI y [2] División política municipal INEGI

Capa	Población económicamente activa en el sector primario
Año	[1] 2015; [2] 2018
Campo	[1] Sector de actividad económica primaria
Escala	[2] 1:250,000
Unidades	Porcentaje

Parámetros de la función de valor



Función de valor de mano de obra



1.2.3.3 Tenencia

Tenencia de la tierra.

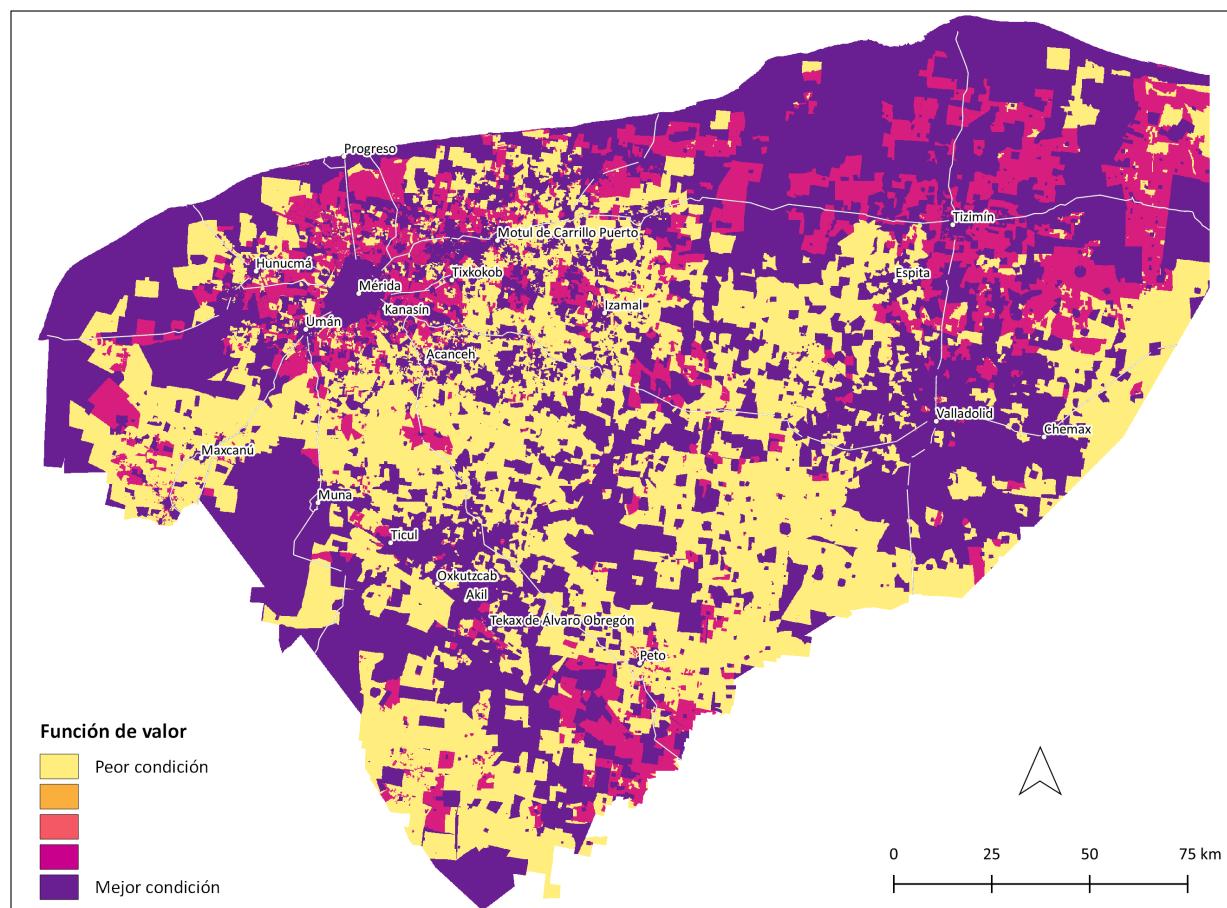
Insumos

Capa	Tenencia de la tierra
Fuente	[1] Zonas de Tierras Parceladas RAN y [2] Tierra de uso común RAN
Año	2020
Escala	Sin dato
Unidades	Adimensional

Parámetros de la función de valor

ID	Categoría	Importancia	FV
3	No ejidal	Muy alta	1.00
2	Zona de tierras parceladas	Alta	0.75
1	Tierra de uso común	Baja	0.25

Función de valor de tenencia



1.3 Mapa de aptitud

1.3.1 Zonas de exclusión

Insumos

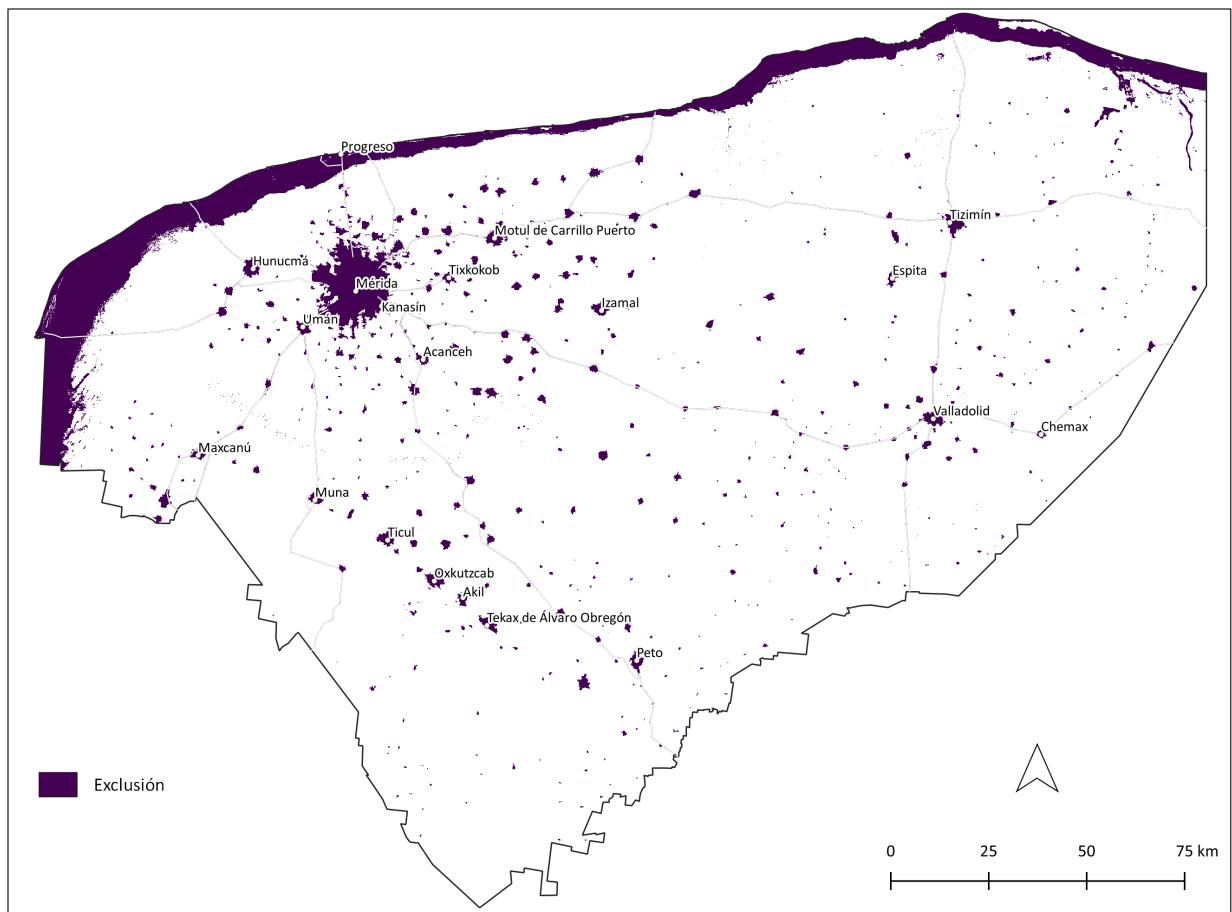
Capa	Uso del suelo y vegetación y localidades
Fuente	[1] Conjunto de datos vectoriales de la carta de Uso del suelo y vegetación. Serie VI. Conjunto Nacional INEGI, [2] Mapa de uso del suelo y vegetación de la zona costera asociada a los manglares, Región Península de Yucatán CONABIO y [3] Polígonos de localidades. Marco Geoestadístico. Censo de Población y Vivienda INEGI
Año	[1] 2017; [2] 2021; [3] 2020
Campo	[1] descripcio; [2] Descrip
Escala	[1] 1:250,000;[2] 1:50,000; [3] Sin dato
Unidades	Adimensional

Tabla de exclusión del subsector agricultura tecnificada de riego

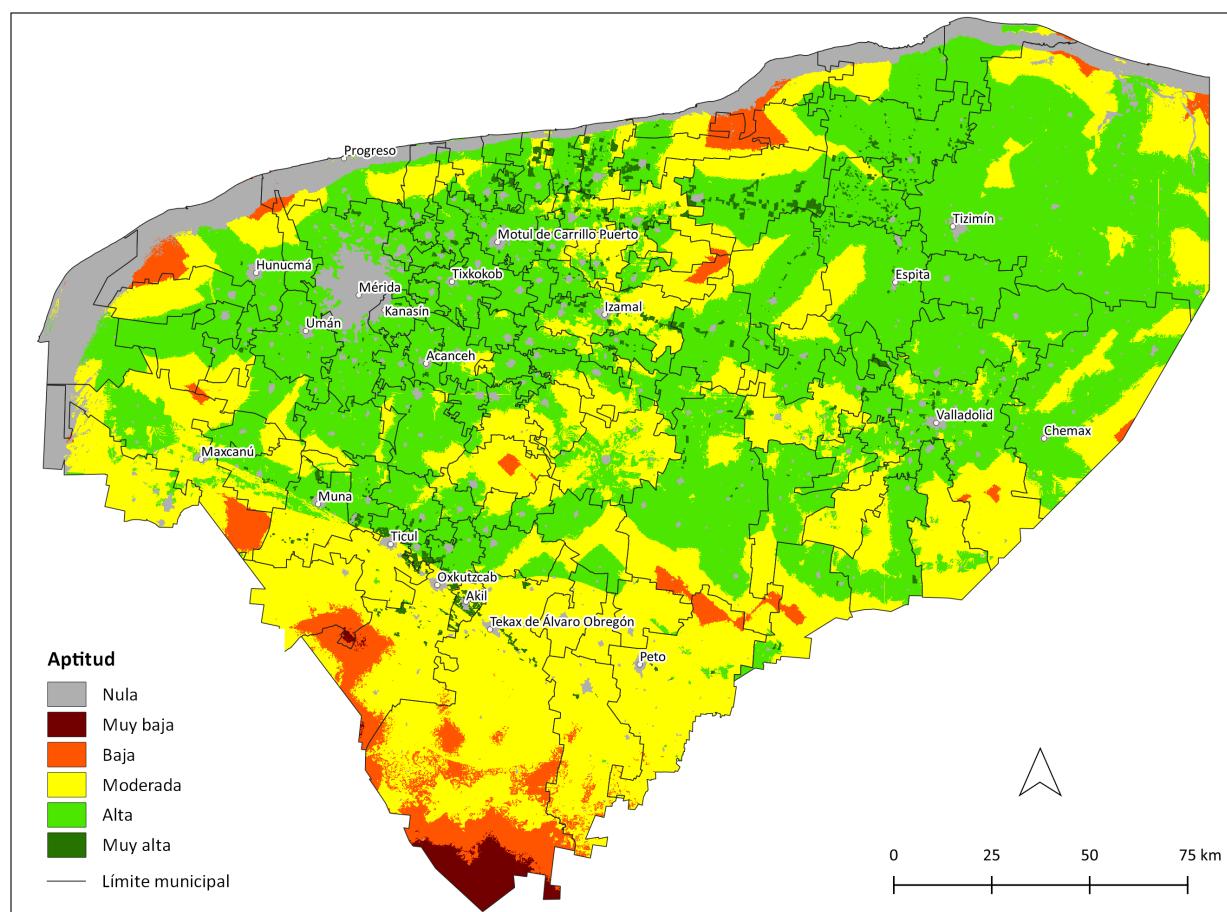
[1]

ID	Categoría
1	Acuícola
5	Bosque cultivado/Palmar inducido
6	Cuerpo de agua
7	Manglar
13	Tular
14	Vegetación de duna costera
15	Vegetación de petén
16	Vegetación halófila hidrófila
17	ND

[2] Se utilizaron todas las localidades (urbanas y rurales).



1.3.2 Mapa de aptitud de agricultura tecnificada de riego



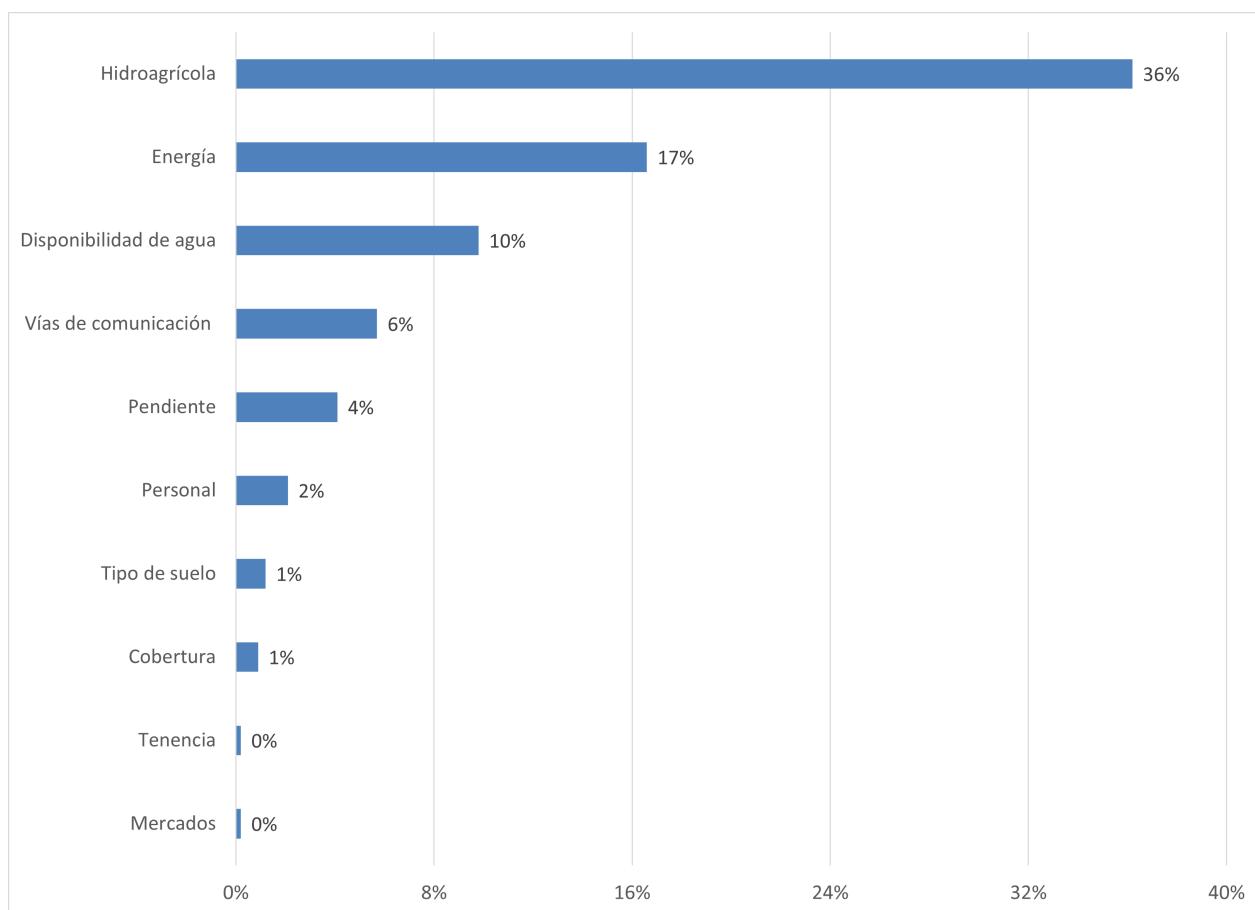
Pesos globales de los atributos ambientales de agricultura tecnificada de riego

Criterio	Peso
Hidroagrícola	0.270
Energía	0.252
Disponibilidad de agua	0.171
Vías de comunicación	0.078
Pendiente	0.066
Mano de obra	0.043
Mercados	0.043
Tipo de suelo	0.042
Tipo de cobertura	0.021
Tenencia	0.014

Área por categoría de aptitud

Categoría	km ²	Porcentaje del estado
Muy alta	502.5	1
Alta	19212.2	49
Moderada	14914.8	38
Baja	1725.6	4
Muy baja	305.2	1
Nula	2876.3	7

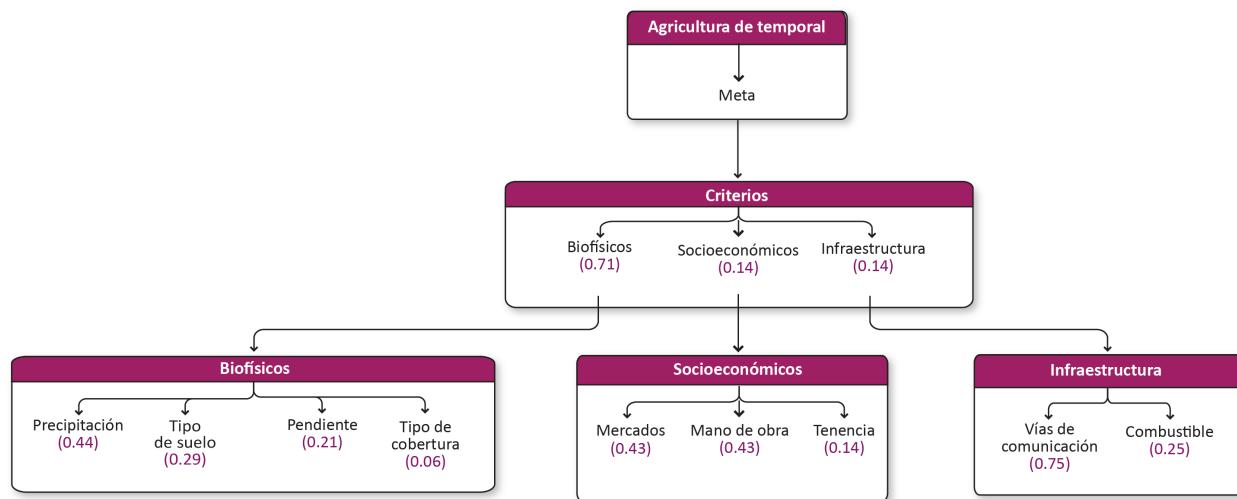
1.3.3 Sensibilidad de atributos de agricultura tecnificada de riego



2. Agricultura tecnificada de temporal

Agricultura comercial que se desarrolla en grandes extensiones, depende de la precipitación pluvial e incorpora diversas tecnologías y soluciones (maquinaria, aplicación de agroquímicos, semillas mejoradas, entre otros) para mejorar la eficiencia y aumentar la producción.

2.1 Modelo de decisión



2.2 Criterios

2.2.1 Biofísicos

Criterio	Definición
Precipitación	Lluvia acumulada anual.
Tipo de suelo	Edafología.
Pendiente	Elevación del terreno.
Tipo de cobertura	Tipos de vegetación y usos de suelo.

2.2.1.1 Precipitación

Lluvia acumulada anual.

Insumos

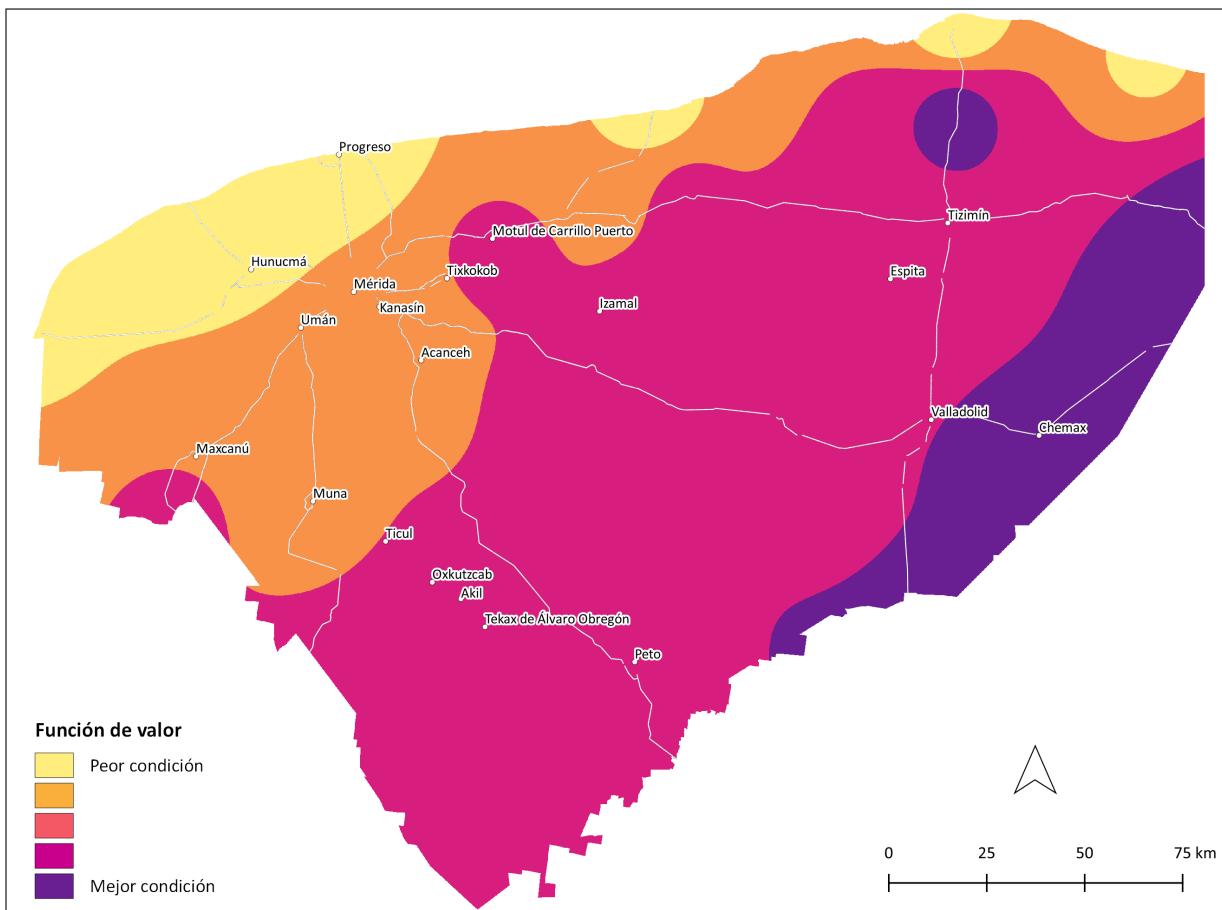
Capa	Precipitación
Fuente	Adaptado de: Precipitación acumulada anual periodo 1960-2000. Atlas de Peligros por Fenómenos Naturales del Estado de Yucatán. Servicio Geológico Mexicano.
Año	2013
Escala	Sin dato
Unidades	mm

Parámetros de la función de valor

ID	Categoría (mm)	Importancia	FV

ID	Categoría (mm)	Importancia	FV
5	1081-1233	Muy alta	1.00
4	930-1081	Alta	0.75
3	778-930	Moderada	0.50
2	626-778	Baja	0.25
1	551-626	Baja	0.25

Función de valor de precipitación



2.2.1.2 Tipo de suelo

Edafología.

Insumos

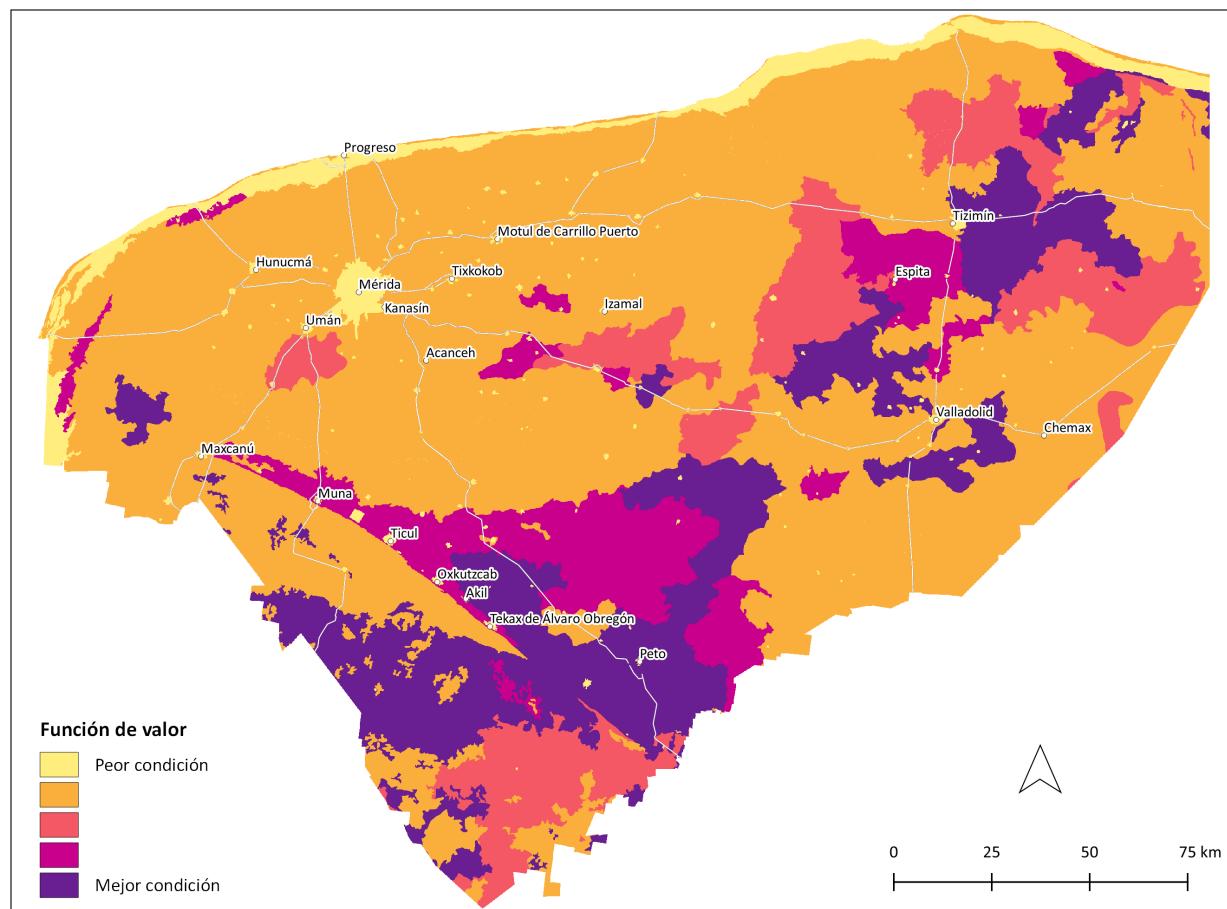
Capa	Edafología
Fuente	Conjunto de datos vectoriales edafológico. Serie II (Continuo Nacional) INEGI
Año	2014
Campo	tipo_suelo
Escala	1:250,000

Capa	Edafología
Unidades	Adimensional

Parámetros de la función de valor

ID	Categoría	Importancia	FV
7	Luvisol	Muy alta	1.00
8	Nitosol	Muy alta	1.00
2	Cambisol	Alta	0.75
3	Chernozem	Alta	0.75
5	Histosol	Alta	0.75
4	Gleysol	Moderada	0.50
9	Phaeozem	Moderada	0.50
12	Vertisol	Moderada	0.50
1	Arenosol	Baja	0.25
6	Leptosol	Baja	0.25
10	Regosol	Baja	0.25
11	Solonchak	Nula	0.00
13	No aplica	Nula	0.00

Función de valor de tipo de suelo



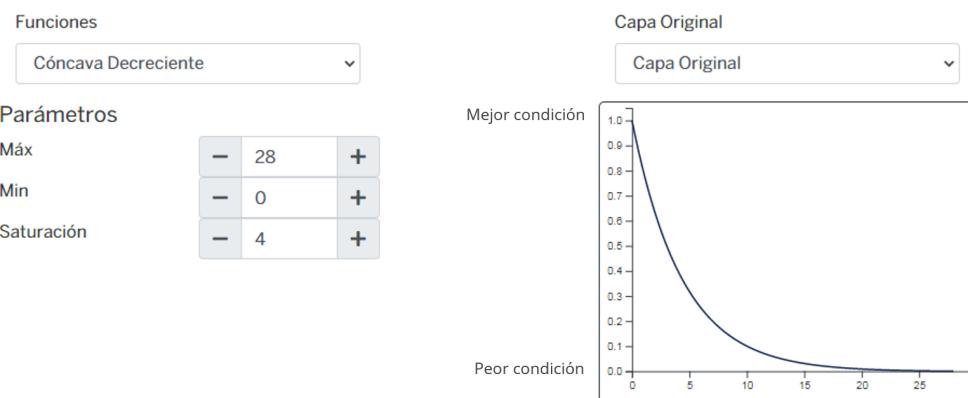
2.2.1.3 Pendiente

Elevación del terreno.

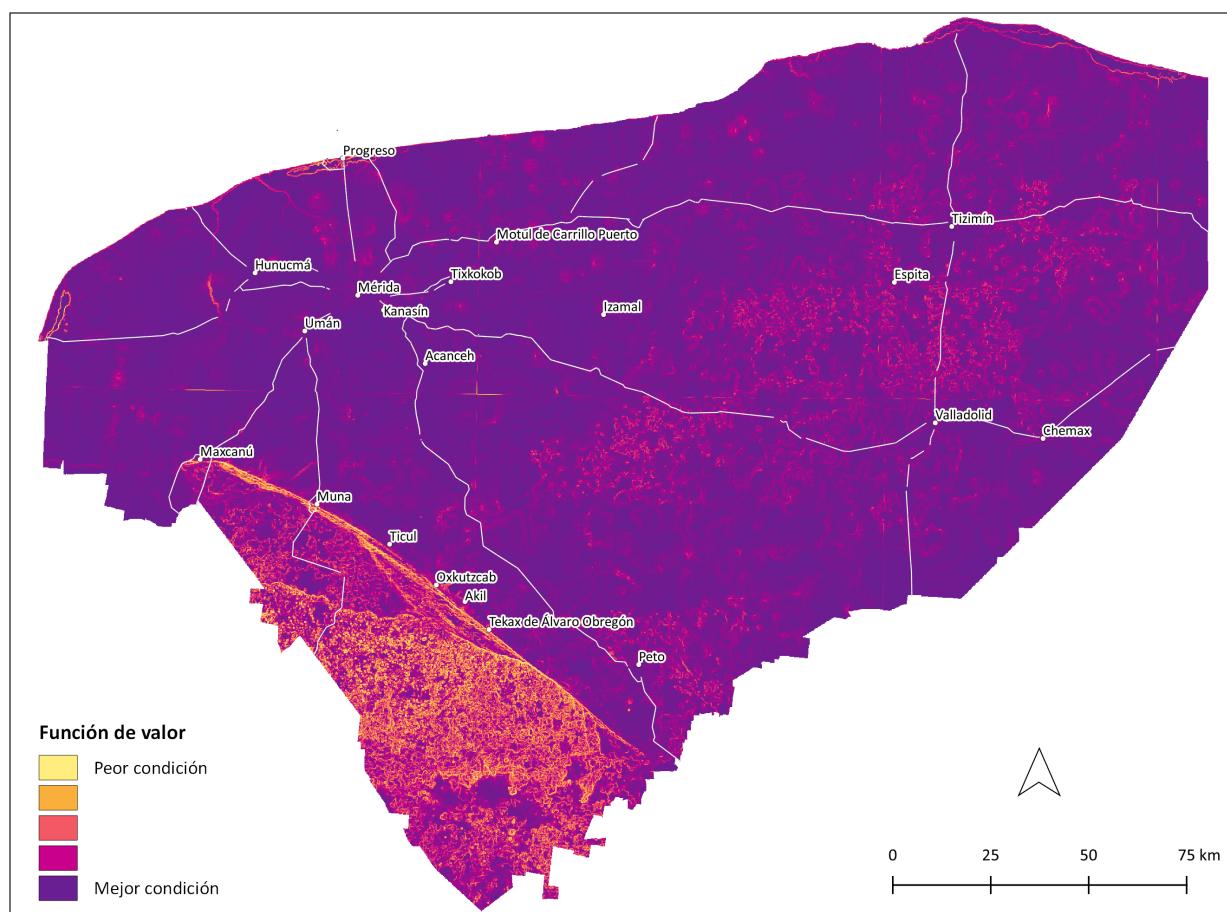
Insumos

Capa	Pendiente
Fuente	Adaptado de: Continuo de Elevaciones Mexicano (CEM) INEGI
Año	2013
Resolución	15 m x 15 m
Unidades	Grados

Parámetros de la función de valor



Función de valor de pendiente



2.2.1.4 Tipo de cobertura

Tipos de vegetación y usos de suelo.

Insumos

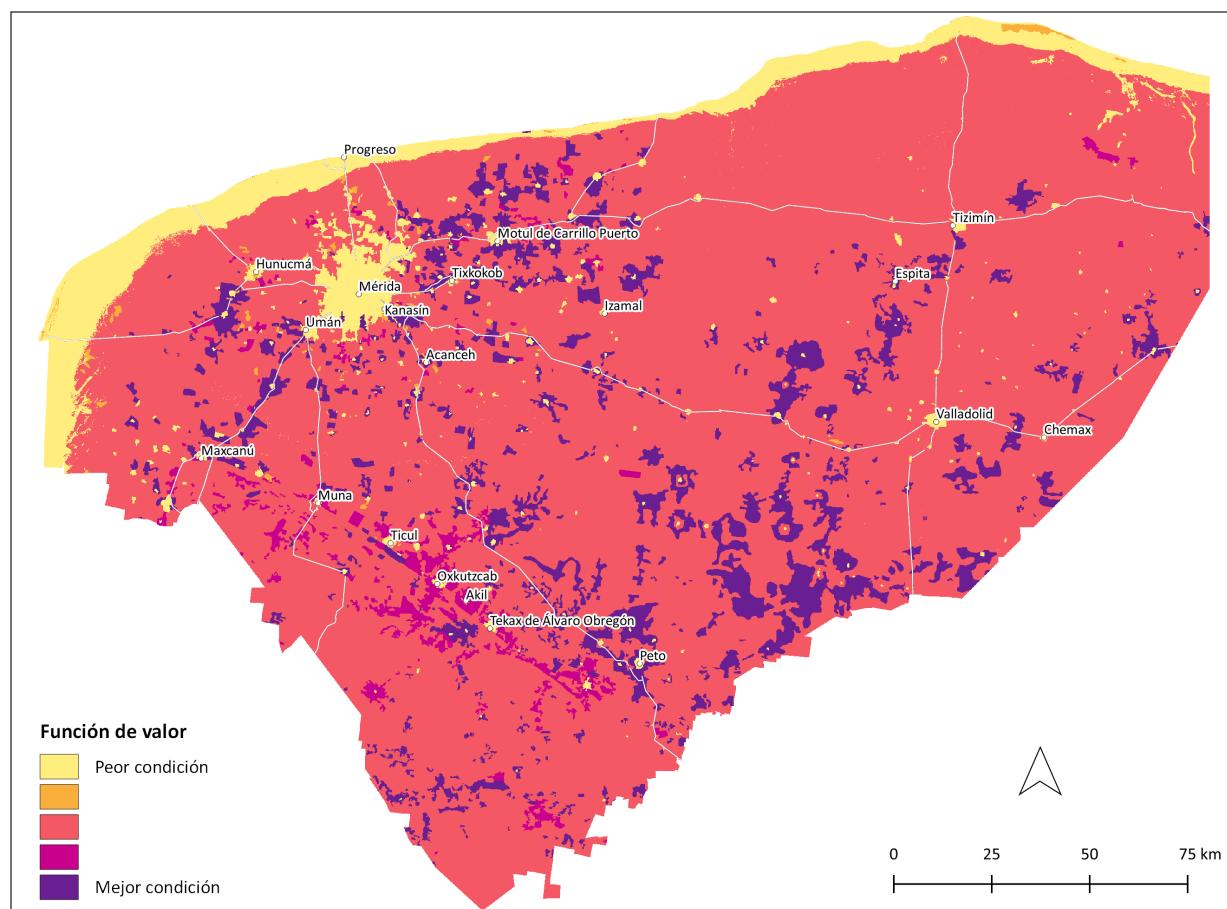
Campo	Uso del suelo y vegetación
-------	----------------------------

Campo	Uso del suelo y vegetación
Fuente	[1] Conjunto de datos vectoriales de la carta de Uso del suelo y vegetación. Serie VI. Conjunto Nacional INEGI y [2] Mapa de uso del suelo y vegetación de la zona costera asociada a los manglares, Región Península de Yucatán CONABIO
Año	[1] 2017; [2] 2021
Campo	[1] descripcio; [2] Descrip
Escala	[1] 1:250,000; [2] 1:50,000
Unidades	Adimensional

Parámetros de la función de valor

ID	Categoría	Importancia	FV
3	Agricultura de temporal	Muy alta	1.00
2	Agricultura de riego	Alta	0.75
8	Pastizal	Moderada	0.50
9	Selva baja	Moderada	0.50
10	Selva mediana	Moderada	0.50
11	Sin vegetación	Baja	0.25
12	Sabana	Baja	0.25
1	Acuícola	Nula	0.00
4	Asentamiento humano	Nula	0.00
5	Bosque cultivado/Palmar inducido	Nula	0.00
6	Cuerpo de agua	Nula	0.00
7	Manglar	Nula	0.00
13	Tular	Nula	0.00
14	Vegetación de duna costera	Nula	0.00
15	Vegetación de petén	Nula	0.00
16	Vegetación halófila hidrófila	Nula	0.00
17	ND	Nula	0.00

Función de valor de tipo de cobertura



2.2.2 Socioeconómicos

Criterio	Definición
Mercados	Distancia a las principales localidades en las que se venden los productos agrícolas.
Mano de obra	Municipios con mayor porcentaje de población económicamente activa ocupada en el sector primario.
Tenencia	Tenencia de la tierra.

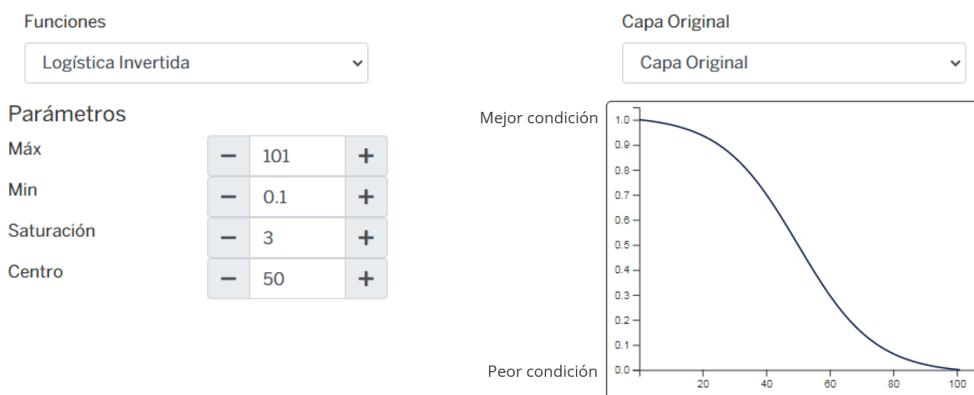
2.2.2.1 Mercados

Distancia a las principales localidades en las que se venden los productos agrícolas.

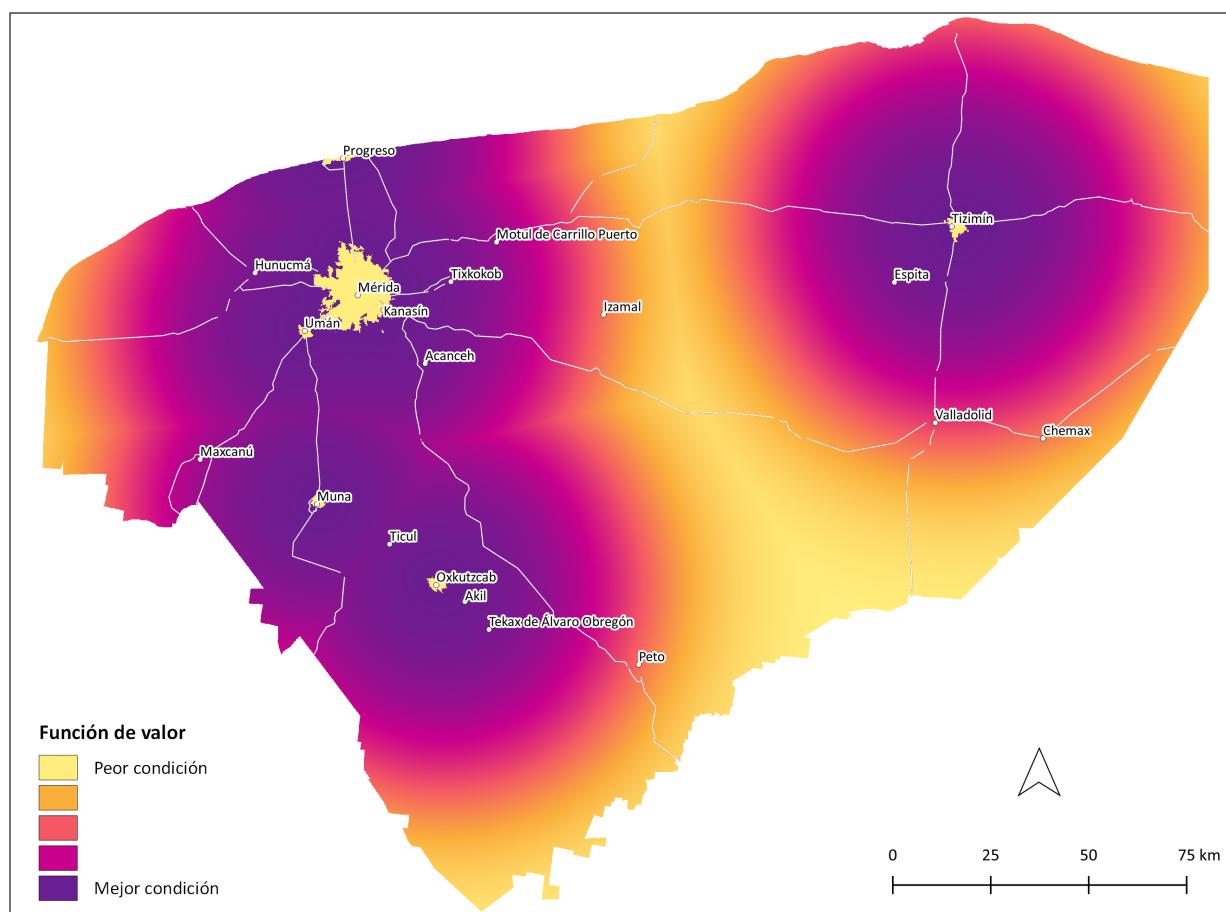
Insumos

Capa	Distancia a localidades con centrales de abasto y almacenes agrícolas
Fuente	Adaptado de: [1] Polígonos de localidades. Marco Geoestadístico. Censo de Población y Vivienda INEGI y [2] Infraestructura del Sector Agroalimentario almacenes y centrales de abasto SIAP
Año	[1] 2020; [2] Sin dato
Escala	Localidad
Unidades	Kilómetros

Parámetros de la función de valor



Función de valor de mercados



2.2.2.2 Mano de obra

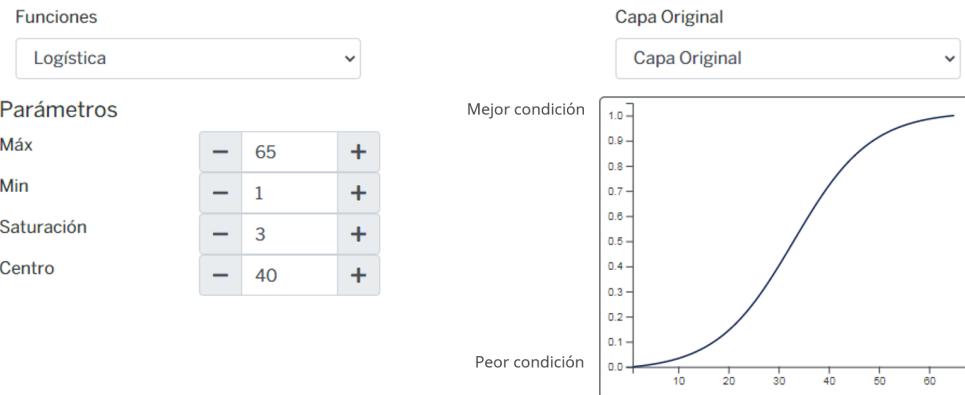
Municipios con mayor porcentaje de población económicamente activa ocupada en el sector primario.

Insumos

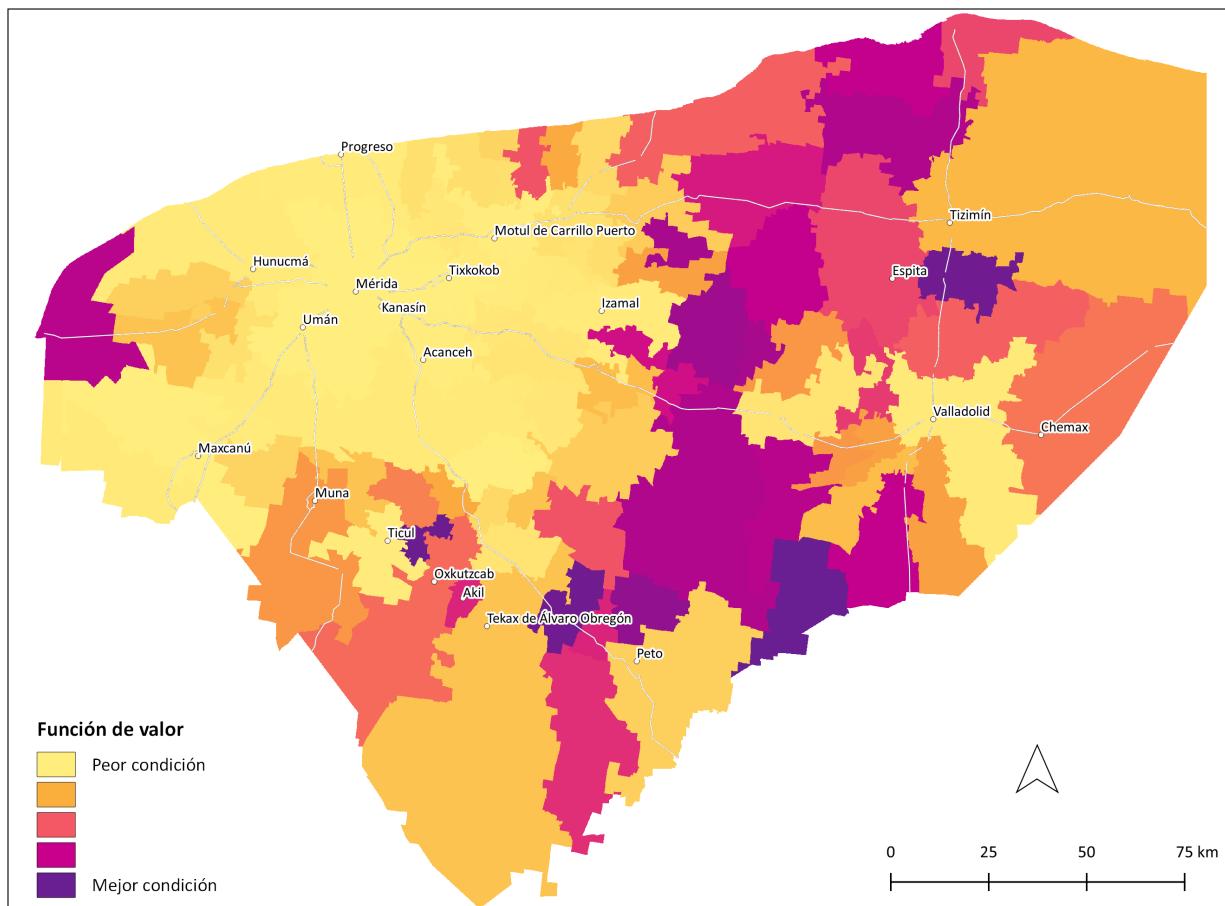
Capa	Población económicamente activa en el sector primario
Fuente	Adaptado de: [1] Encuesta Intercensal INEGI y [2] División política municipal INEGI
Año	[1] 2015; [2] 2018

Capa	Población económicamente activa en el sector primario
Campo	[1] Sector de actividad económica primario
Escala	[2] 1:250,000
Unidades	Porcentaje

Parámetros de la función de valor



Función de valor de mano de obra



2.2.2.3 Tenencia

Tenencia de la tierra.

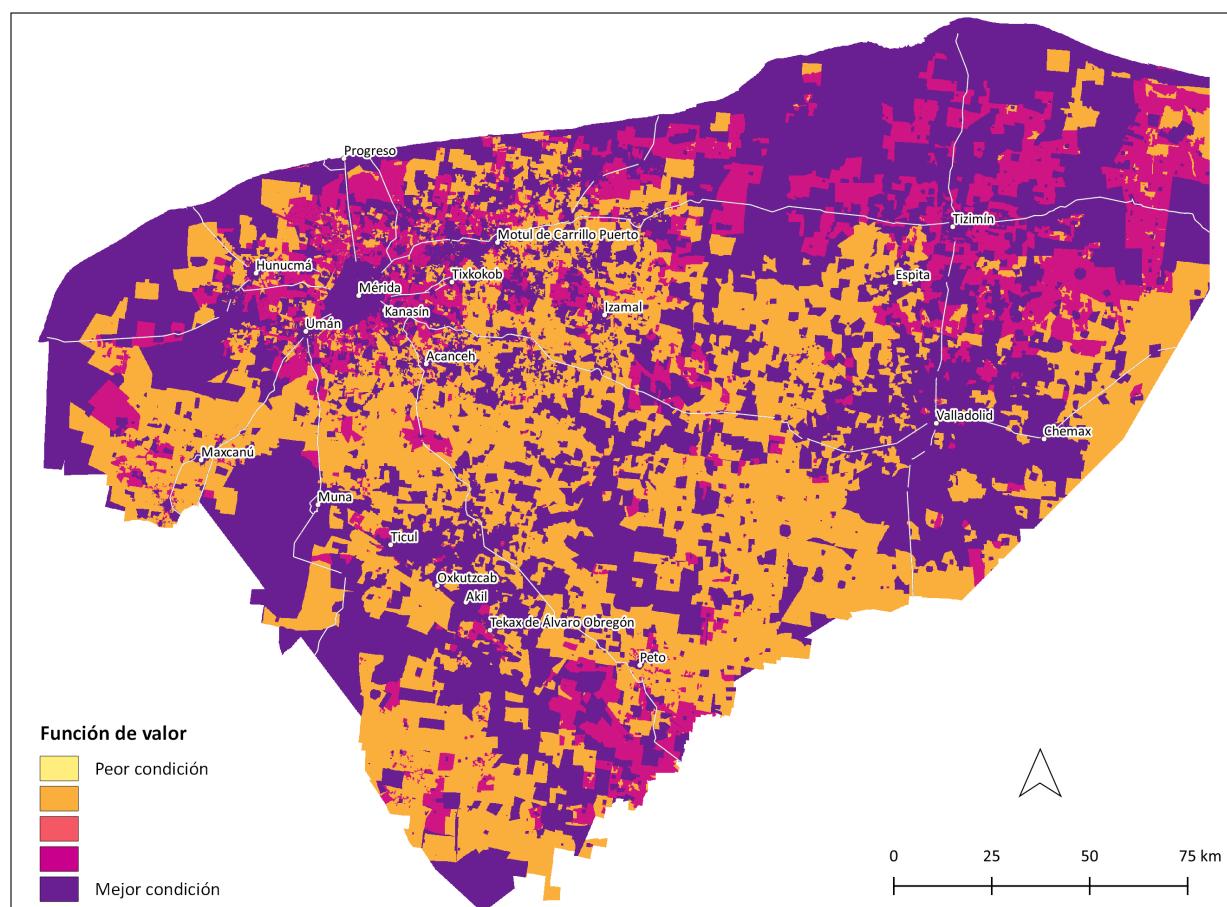
Insumos

Capa	Tenencia de la tierra
Fuente	[1] Zonas de Tierras Parceladas RAN y [2] Tierra de uso común RAN
Año	2020
Escala	Sin dato
Unidades	Adimensional

Parámetros de la función de valor

ID	Categoría	Importancia	FV
3	No ejidal	Muy alta	1.00
2	Zona de tierras parceladas	Alta	0.75
1	Tierra de uso común	Baja	0.25

Función de valor de tenencia



2.2.3 Infraestructura

Criterio	Definición

Criterio	Definición
Vías de comunicación	Distancia a caminos y carreteras para el transporte de insumos y productos.
Combustible	Distancia a centros de abastecimiento de gasolina y diesel al por menor.

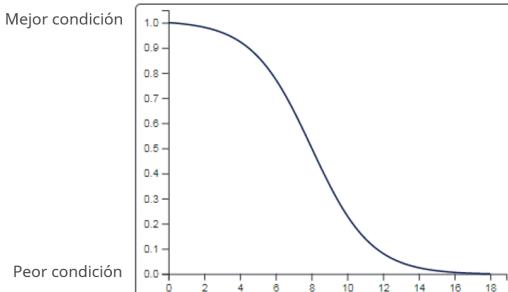
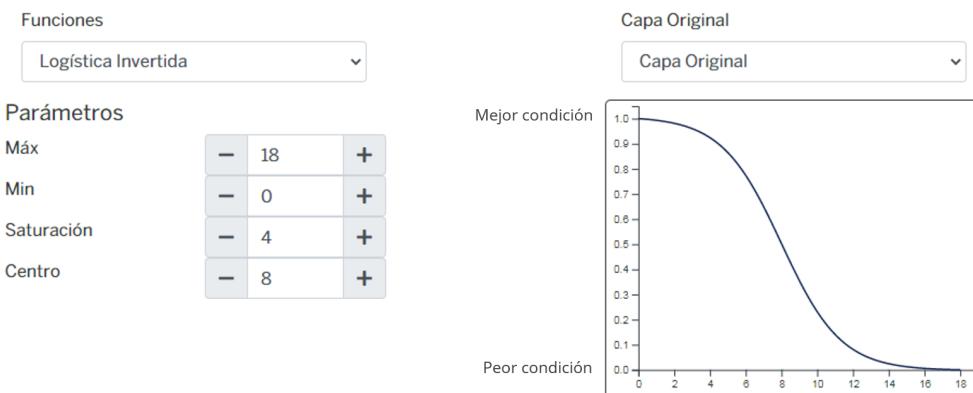
2.2.3.1 Vías de comunicación

Distancia a caminos y carreteras para el transporte de insumos y productos.

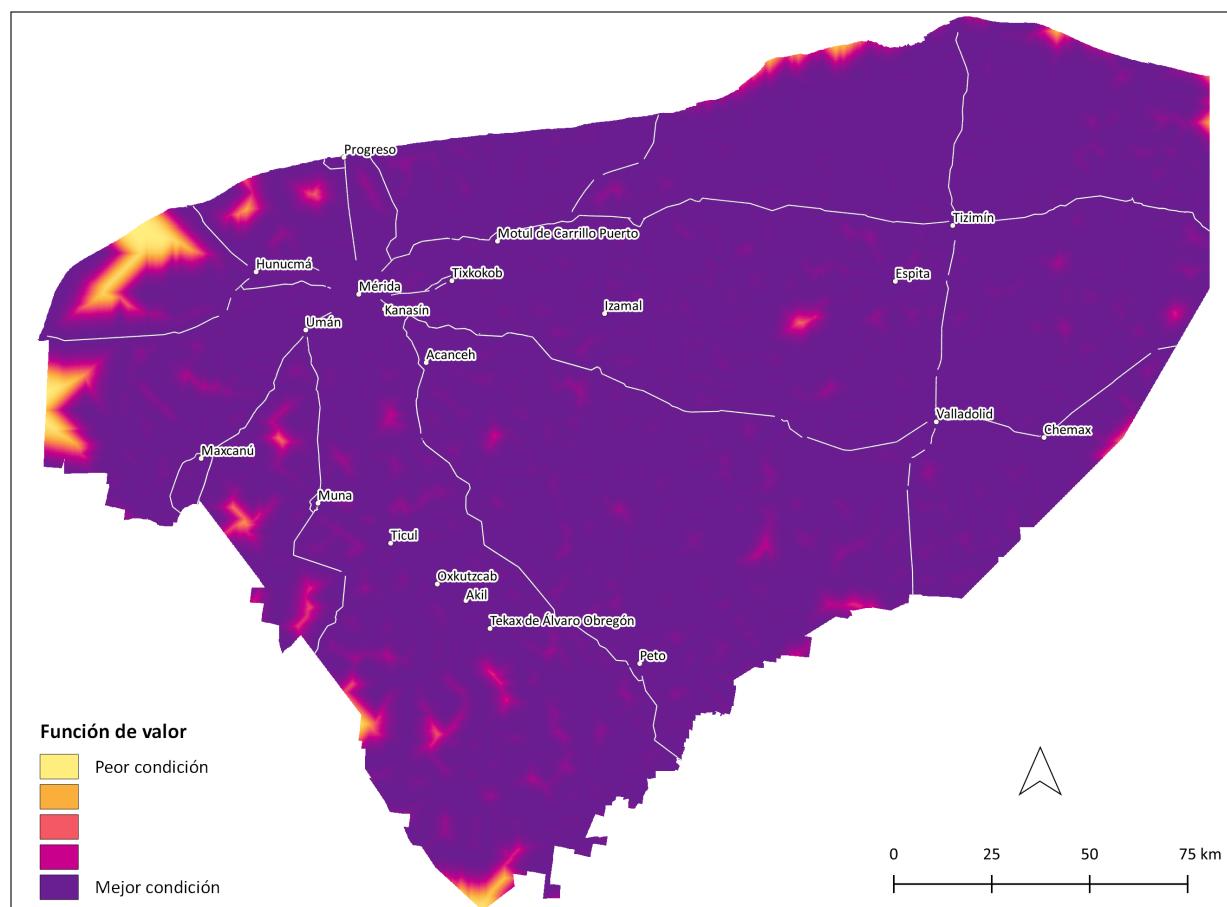
Insumos

Capa	Distancia a la red vial
Fuente	Red Nacional de Caminos (RNC) Red vial INEGI
Año	2019
Escala	Sin dato
Unidades	Kilómetros

Parámetros de la función de valor



Función de valor de vías de comunicación



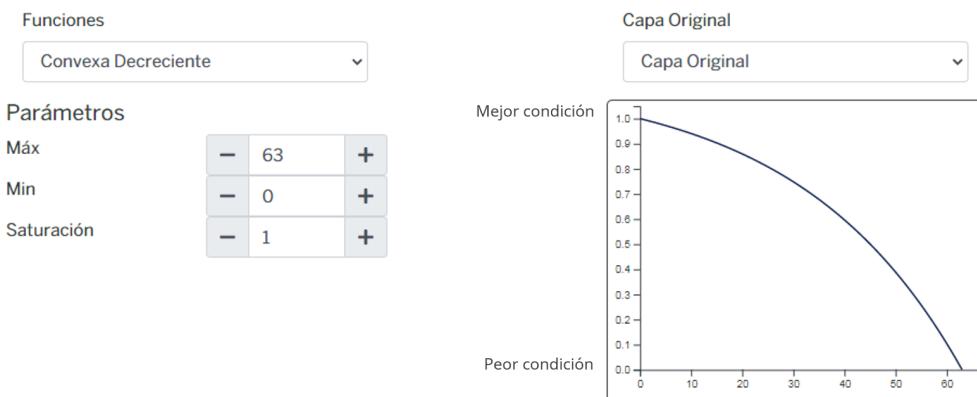
2.2.3.2 Combustible

Distancia a centros de abastecimiento de gasolina y diesel al por menor.

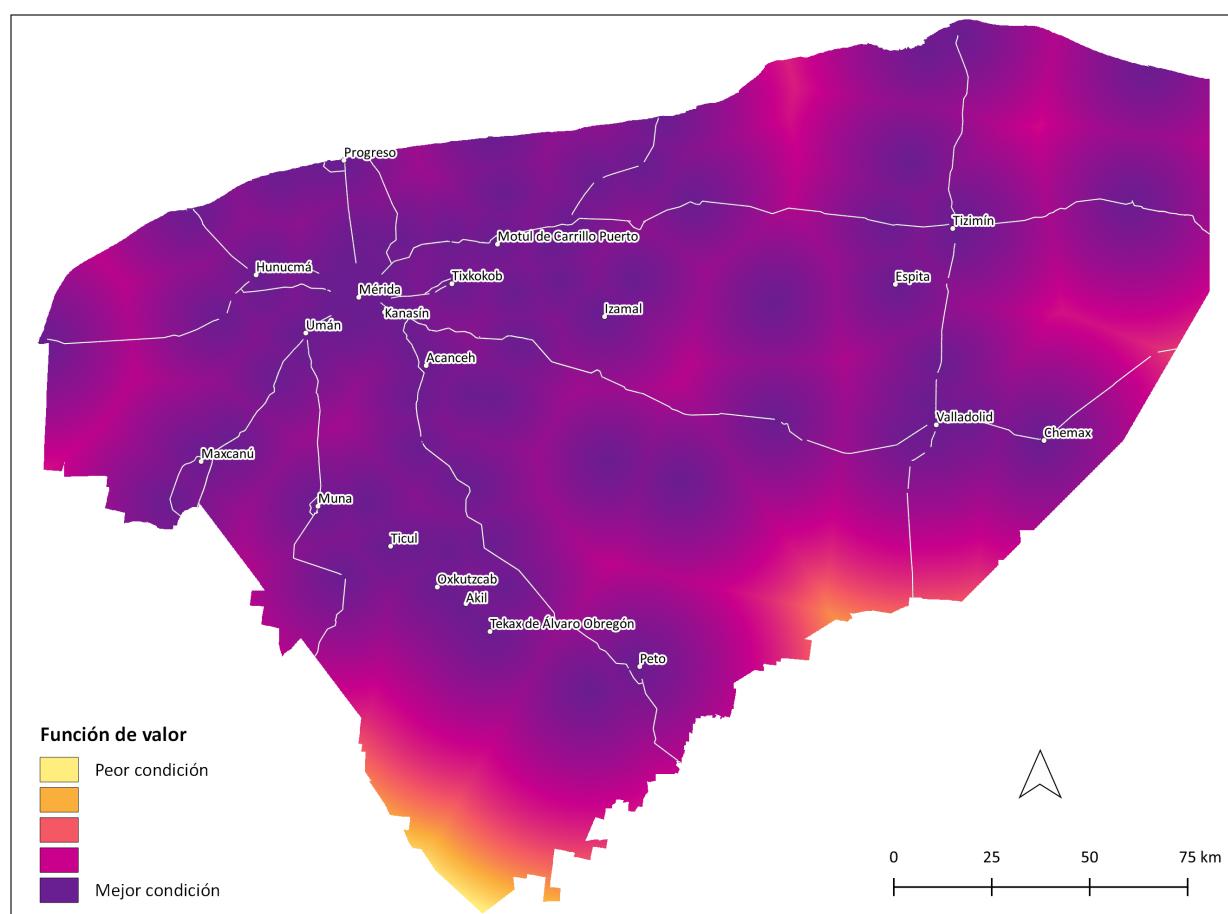
Insumos

Capa	Distancia a centros de abastecimiento de gasolina y diesel
Fuente	[1]Polígonos de localidades. Marco Geoestadístico. Censo de Población y Vivienda INEGI y [2] Datos de indicador. Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) INEGI
Año	2020
Escala	Sin dato
Unidades	Kilómetros

Parámetros de la función de valor



Función de valor de combustible



2.3 Mapa de aptitud

2.3.1 Zonas de exclusión

Insumos

Capa	Uso del suelo y vegetación y localidades
------	--

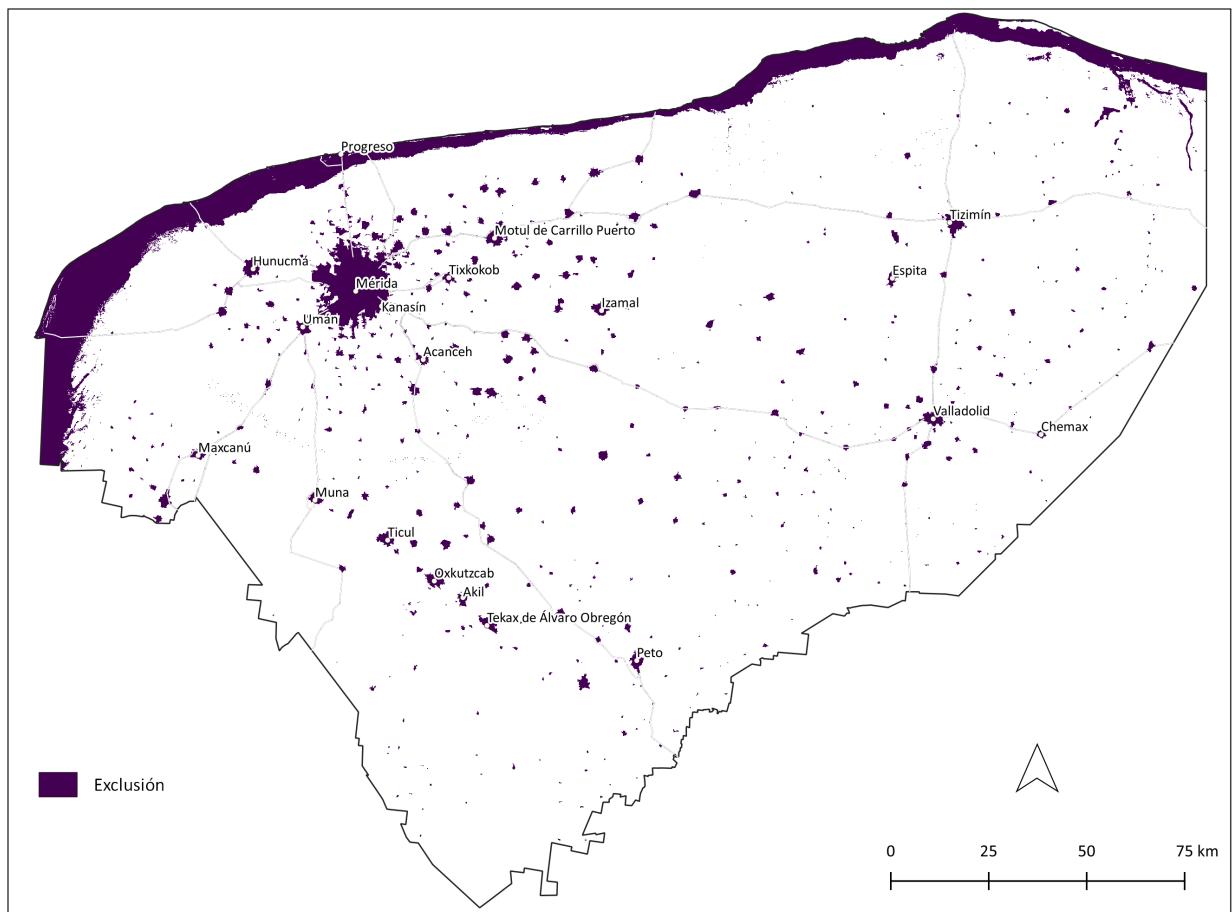
Capa	Uso del suelo y vegetación y localidades
Fuente	[1] Conjunto de datos vectoriales de la carta de Uso del suelo y vegetación. Serie VI. Conjunto Nacional INEGI, [2] Mapa de uso del suelo y vegetación de la zona costera asociada a los manglares, Región Península de Yucatán CONABIO y [3] Polígonos de localidades. Marco Geoestadístico. Censo de Población y Vivienda INEGI
Año	[1] 2017; [2] 2021; [3] 2020
Campo	[1] descripcio; [2] Descrip
Escala	[1] 1:250,000;[2] 1:50,000; [3] Sin dato
Unidades	Adimensional

Tabla de exclusión del subsector agricultura tecnificada de temporal

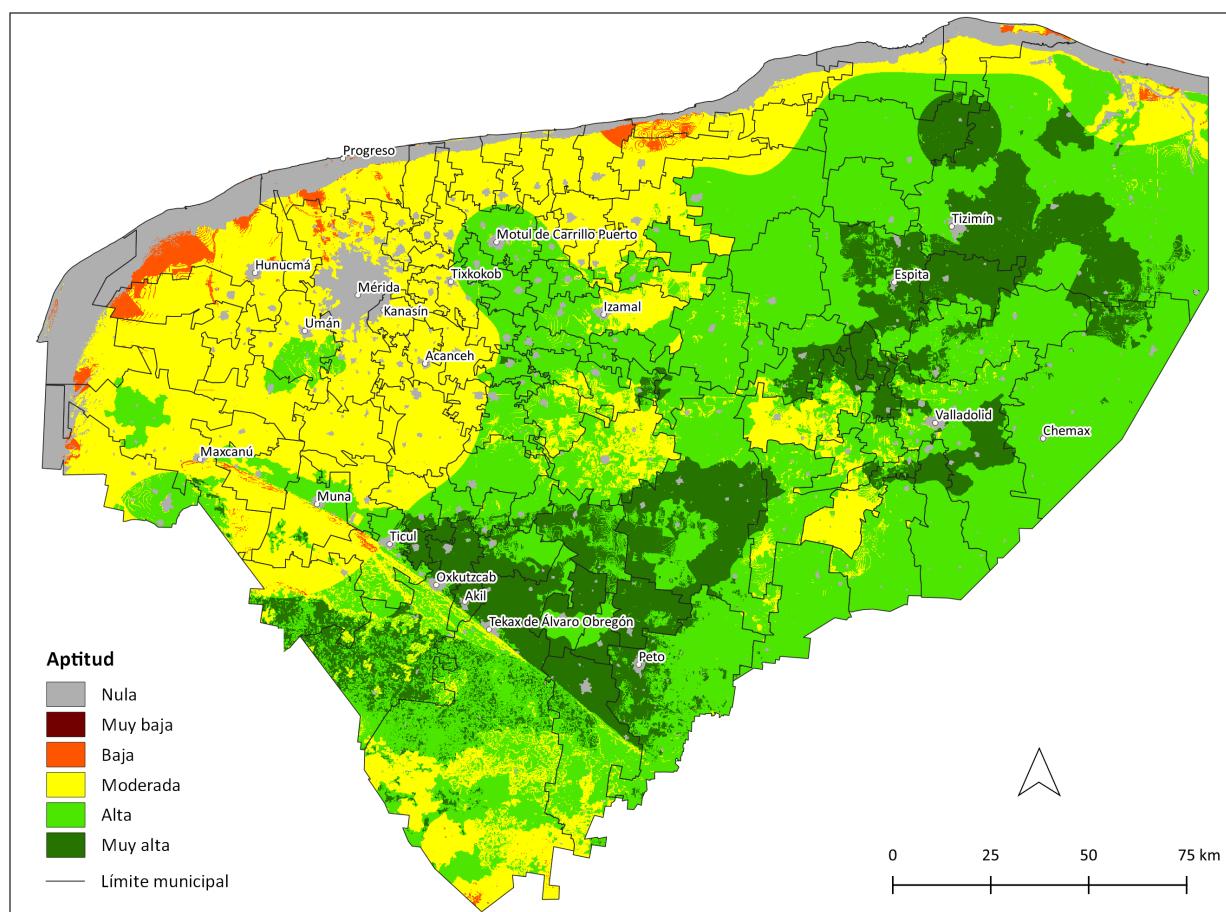
[1]

ID	Categoría
1	Acuícola
5	Bosque cultivado/Palmar inducido
6	Cuerpo de agua
7	Manglar
13	Tular
14	Vegetación de duna costera
15	Vegetación de petén
16	Vegetación halófila hidrófila
17	ND

[2] Se utilizaron todas las localidades (urbanas y rurales).



2.3.2 Mapa de aptitud de agricultura tecnificada de temporal



Pesos globales de los atributos ambientales de agricultura tecnificada de temporal

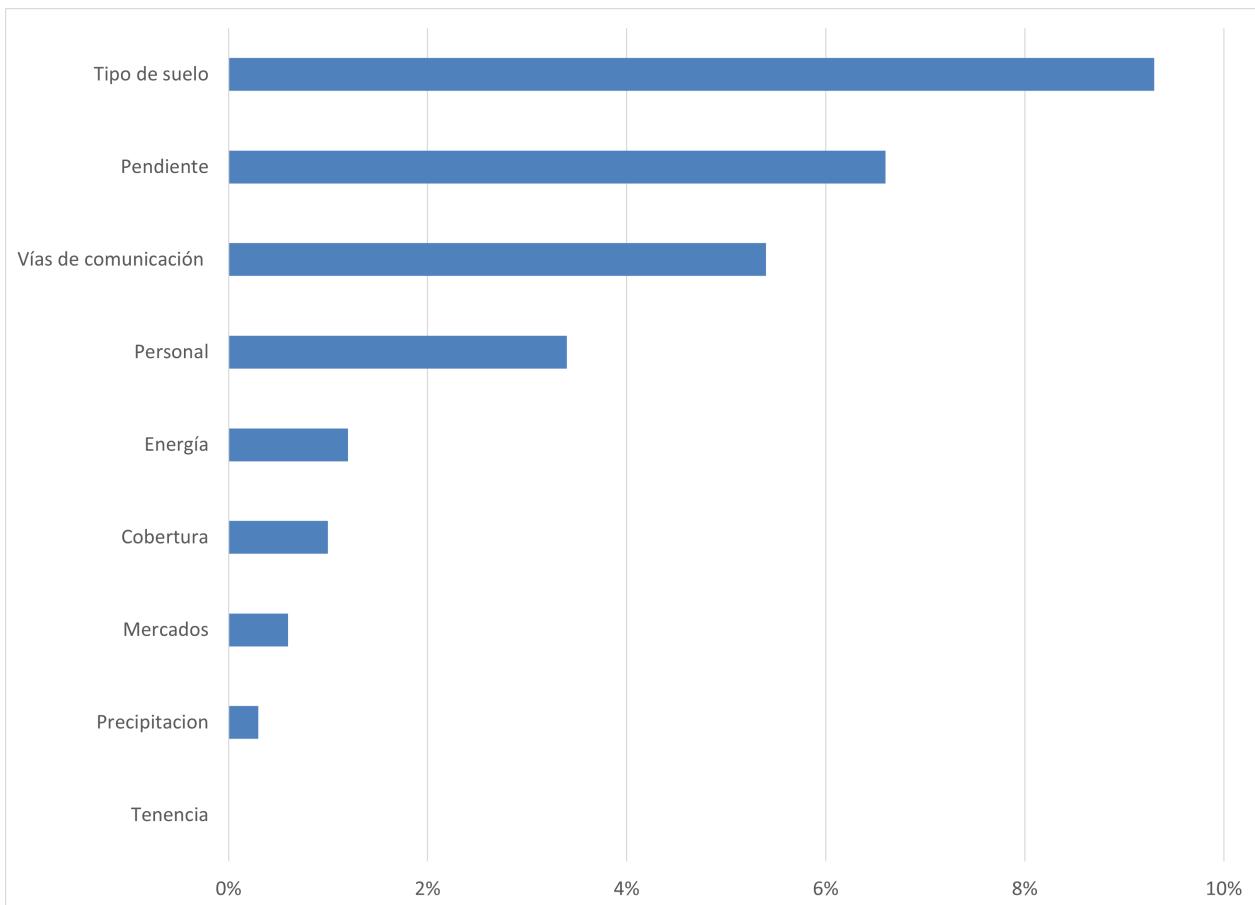
Criterio	Peso
Precipitación	0.314
Tipo de suelo	0.207
Pendiente	0.150
Vías de comunicación	0.108
Mano de obra	0.061
Mercados	0.061
Tipo de cobertura	0.043
Combustible	0.036
Tenencia	0.020

Área por categoría de aptitud

Categoría	km ²	Porcentaje del estado

Categoría	km ²	Porcentaje del estado
Muy alta	6388.3	16
Alta	17798.1	45
Moderada	11998.7	30
Baja	475.0	1
Muy baja	0.2	0
Nula	2876.3	7

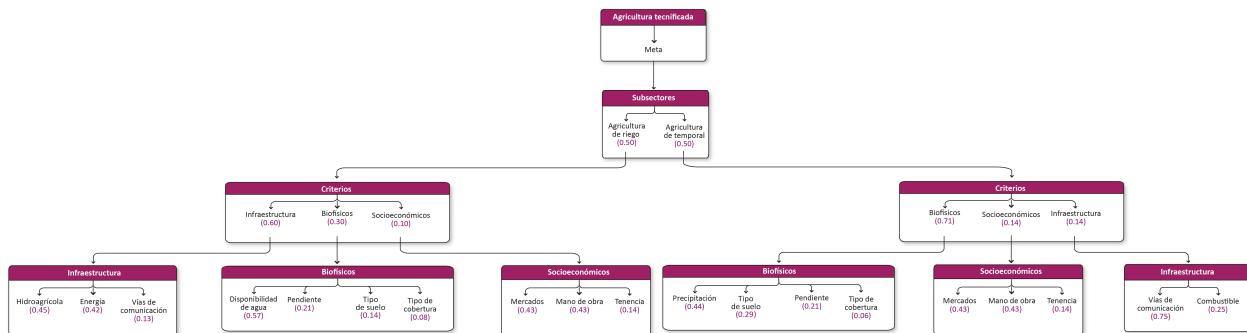
2.3.3 Sensibilidad de atributos de agricultura tecnificada de temporal



3. Mapa de aptitud integrado

El mapa de aptitud se integró considerando que los subsectores son igualmente importantes y, por lo tanto, tienen el mismo peso.

3.1 Modelo de decisión del mapa de aptitud integrado



3.1.1 Zonas de exclusión

Insumos

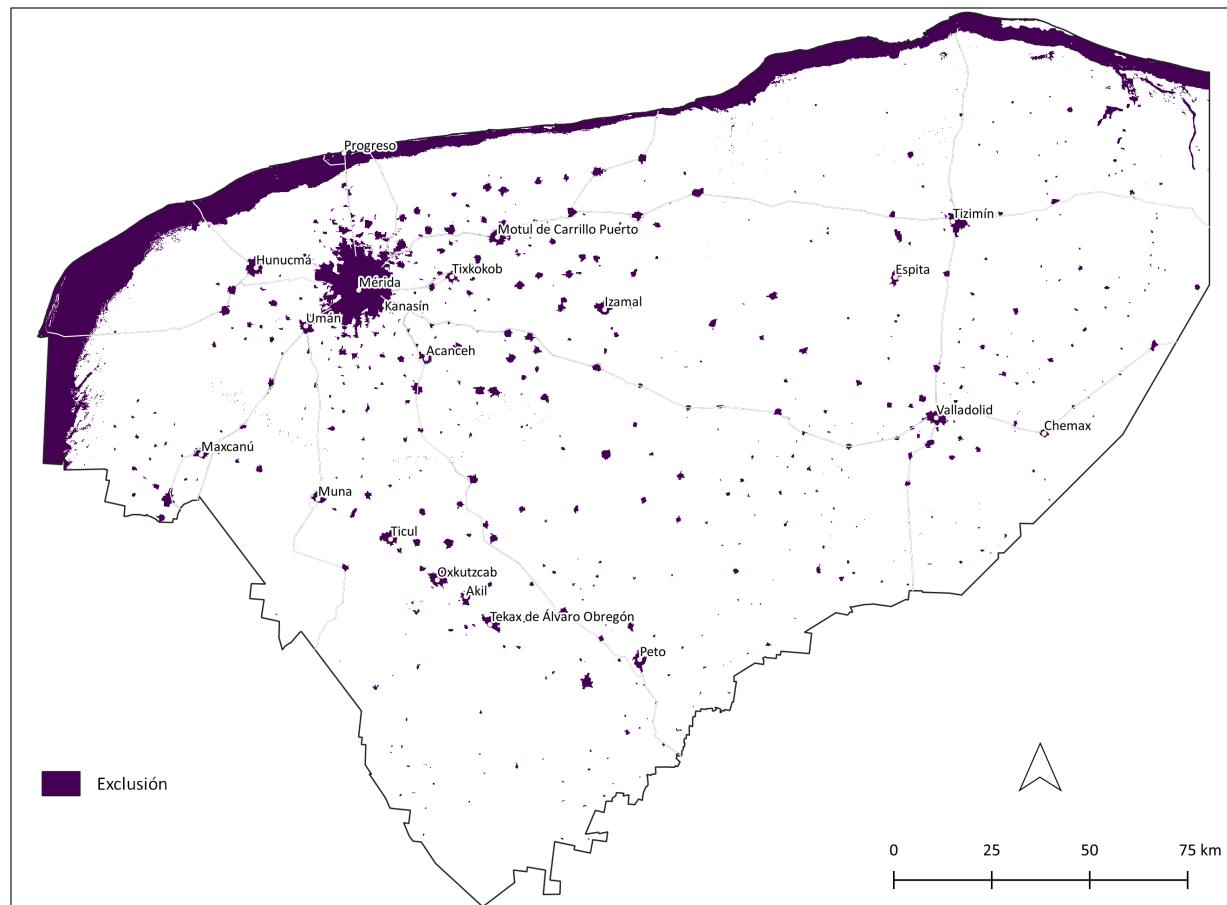
Capa	Uso del suelo y vegetación y localidades
Fuente	[1] Conjunto de datos vectoriales de la carta de Uso del suelo y vegetación. Serie VI. Conjunto Nacional INEGI, [2] Mapa de uso del suelo y vegetación de la zona costera asociada a los manglares, Región Península de Yucatán CONABIO y [3] Polígonos de localidades. Marco Geoestadístico. Censo de Población y Vivienda INEGI
Año	[1] 2017; [2] 2021; [3] 2020
Campo	[1] descripcio; [2] Descrip
Escala	[1] 1:250,000;[2] 1:50,000; [3] Sin dato
Unidades	Adimensional

Tabla de exclusión

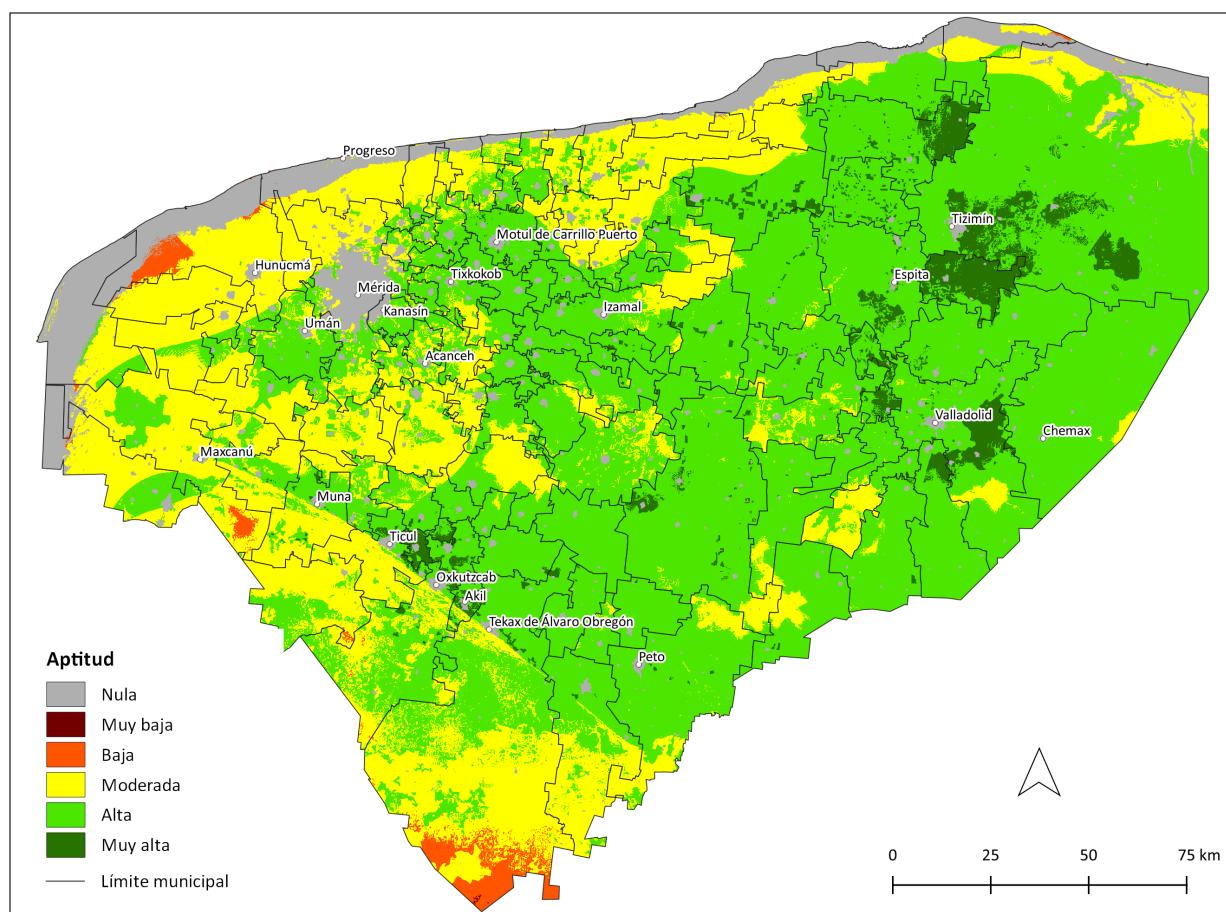
[1] y [2]

ID	Categoría
1	Acuícola
5	Bosque cultivado/Palmar inducido
6	Cuerpo de agua
7	Manglar
13	Tular
14	Vegetación de duna costera
15	Vegetación de petén
16	Vegetación halófila hidrófila
17	ND

[3] Se utilizaron todas las localidades (urbanas y rurales).



3.1.2 Mapa de aptitud integrado del sector agricultura tecnificada



Pesos globales del mapa de aptitud integrado del sector agricultura tecnificada

Criterio	Peso
Precipitación - Temporal	0.157
Hidroagrícola - Riego	0.135
Energía - Riego	0.126
Tipo de suelo - Temporal	0.103
Disponibilidad de agua - Riego	0.086
Pendiente - Temporal	0.075
Vías de comunicación -Temporal	0.054
Vías de comunicación - Riego	0.039
Pendiente - Riego	0.033
Mano de obra - Temporal	0.031
Mercados - Temporal	0.031
Mano de obra - Riego	0.022

Criterio	Peso
Mercados - Riego	0.022
Tipo de cobertura - Temporal	0.021
Tipo de suelo - Riego	0.021
Combustible -Temporal	0.018
Tipo de cobertura - Riego	0.011
Tenencia - Temporal	0.010
Tenencia - Riego	0.007

Área por categoría de aptitud

Categoría	km ²	Porcentaje del estado
Muy alta	1461.4	4
Alta	23470.1	59
Moderada	11295.6	29
Baja	431.5	1
Muy baja	1.8	0
Nula	2876.3	7

3.1.3 Sensibilidad de atributos de agricultura tecnificada

