

### **3. INDICADORES RELACIONADOS CON LA ORGANIZACIÓN URBANA: LA COMPLEJIDAD**

- 3.1 La complejidad urbana (H)
- 3.2 El reparto entre actividad y residencia
- 3.3 Superficie mínima de los locales
- 3.3 La proporción de actividades de proximidad
- 3.4 Diversidad de actividades. Índice de especialización
- 3.5 La proporción de actividades densas en conocimiento. Actividades @

**OBJETIVO ESTRATÉGICO:**

Complejidad y mixticidad de usos urbanos y sociedad del conocimiento

**LÍNEA DE ACTUACIÓN:**

Establecer una mixticidad de usos mínima en los nuevos tejidos urbanos. Potenciar el modelo de ciudad compleja, con actividades densas en conocimiento.

**3.1 INDICADOR****COMPLEJIDAD URBANA (H)**

$$H = -\sum_{i=1}^n P_i \log_2 P_i \quad (*) \quad (*) \text{ Malla referencia}$$

Sobre una malla de referencia de 200 x 200 metros,  $H > 6$  bits de información por individuo, en áreas comerciales y de oficinas y en áreas con presencia de estaciones de corredores ferroviarios y de estaciones de metro. Para el resto de las áreas,  $H > 4$ .



bits de información por individuo



SIG

La complejidad cuantifica uno de los ejes del modelo de ciudad mediterránea, compacta y diversa. Es un indicador sintético que informa de la organización del sistema urbano (grado de complejidad urbana) ya que cada uno de los portadores de información renuevan su "supervivencia" cada día para garantizar su permanencia.

El valor de H es la medida de la información contenida en un mensaje y se calcula con la fórmula de Shannon procedente de la Teoría de la Información. H es la diversidad y su unidad es el bit de información por individuo.  $P_i$  es la probabilidad de ocurrencia. Indica el número de miembros que cumplen una peculiaridad en el conjunto de miembros de la comunidad. La máxima H se obtiene con la diferenciación máxima de los portadores de información y la máxima equifrecuencia de cada uno de ellos. Se trata de saber el número de portadores de información, con capacidad de contacto, en cantidad y diversidad en un mismo espacio. Los portadores de información del sistema urbano son las personas jurídicas clasificadas por categorías: actividades económicas, entidades e instituciones, capital social y capital económico).

**SIGNIFICADO DEL INDICADOR:**

Revela la diversidad y mixticidad de usos y funciones urbanas

Permite conocer la proximidad de la población a los servicios básicos

Permite diferenciar las actividades con elevada densidad de conocimiento (actividades @) de las actividades no densas. Nos aproxima a la idea de la masa crítica necesaria para la atracción de ciertas actividades de vanguardia o de cierto valor añadido. Las actividades @ atraen personas de alto nivel de formación, conocimiento y especialización.

En áreas de mayor complejidad el espacio público es ocupado por los ciudadanos las 24 horas del día sin crear zonas desérticas; mayor seguridad y control del espacio público.

El espectro espacial indica el grado de centralidad y en algunos casos de madurez del territorio.

Indica también, la probabilidad de encontrar nuevas actividades que solo aparecen en áreas de complejidad elevada (ejemplo: una corbatería).

Está relacionado con el nombre de personas que circulan a pie en el espacio público

El análisis temporal indica la bondad de los procesos de transformación urbana

Está relacionado con los modos de transporte alternativos / vehículo privado; valores elevados de complejidad se asocia con valores elevados de viajes a pie o en transporte público, y valores reducidos de complejidad, suponen valores elevados de desplazamientos en vehículo privado

Se relaciona con el modelo de ciudad del conocimiento en tanto que las personas jurídicas son depositarias de información y de conocimiento. Las sinergias entre ellas desarrollan una especie de ecología del conocimiento con cierto grado de integración.

En cierta medida indica el grado de competitividad de un territorio y el grado de atracción y de control versus a su área de influencia.

Informa del grado de desarrollo de la estrategia para competir entre territorios basada en la información y el conocimiento y no en el consumo de recursos.

Informa indirectamente del número de puestos de trabajo localizados y de la diversidad de profesiones implicadas.

Indica el grado de capital social y de capital económico de un territorio.

Es un indicador transversal que conecta con otros ejes del modelo urbano:

[1] La compacidad (estructura formal urbana): para conseguir una elevada complejidad es necesario tener un número específico de locales .

[2] Eficiencia en el consumo de energía: la proximidad de usos y funciones urbanas permite la implantación de modelos de movilidad basados en los modelos de transporte alternativos más sostenibles.

[3] Mayor eficiencia en el consumo del suelo.

[4] Estabilidad social: un aumento de la complejidad supone un aumento de los puestos de trabajo, un aumento de la convivencia en el espacio público, un mayor acceso a los servicios básicos y una mayor diversificación de las profesiones.

**INFORMACIÓN NECESARIA:**

1. Identificación de personas jurídicas. Dos personas jurídicas son especies diferentes cuando una de ellas aporta, en relación a las otras, algún valor añadido, alguna información que la hace diferente. En el tejido urbano se trata, normalmente, de una especialización que hace que la actividad se mantenga en el espacio y en el tiempo (actividades económicas, instituciones, equipamientos y asociaciones urbanas).

Para ello, se ha definido un nuevo sistema de clasificación que engloba a actividades económicas, instituciones, asociaciones, etc. compatible con los sistemas corporativos. La base de referencia es la CNAE (Clasificación Nacional de Actividades Económicas). La clasificación está estructurada en 6 niveles con una forma jerárquica piramidal donde los códigos numéricos están integrados en el nivel inmediatamente anterior.

La Agencia de Ecología de Barcelona ha identificado más de 2.000 personas jurídicas diferentes con la consecuente asignación de un icono para cada una de ellas. Se inicia una propuesta de taxonomía urbana similar a la taxonomía de las especies vivas.

Se ha desarrollado un sistema iconográfico de las personas jurídicas, que conforma un nuevo diccionario (pictográfico) para la lectura de la ciudad. Este sistema tiene un valor similar al de las lenguas basadas en pictogramas como el chino o el japonés.

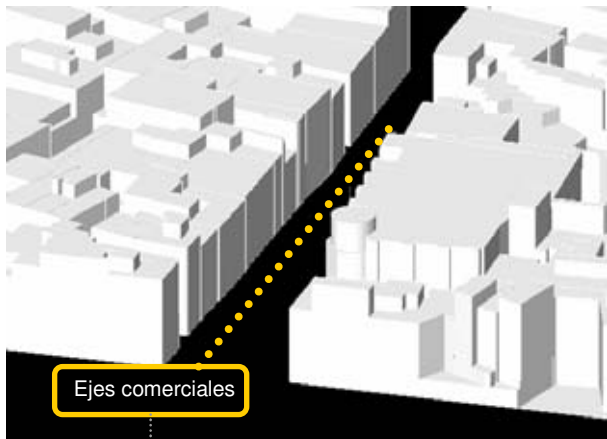
2. Malla de referencia (GRID de 200 x 200 metros de ancho de celda).

**RESUMEN METODOLÓGICO.** (ver ANEXO; 8.3)

- Georeferenciación de las personas jurídicas por parcela o bien por dirección postal. Asociación del código de especie de la CNAE (base de referencia) y del código de BCN Ecología con la correspondiente descripción del epígrafe. Otros atributos complementarios: localización espacial (calle, número, barrio, distrito), superficie del local, año de creación, etc.
- Creación de una malla de referencia (Grid). Parámetros a tener en cuenta en la selección de la malla: forma, tamaño, posición y orientación. (ver ANEXO; 8.4).
- Para cada celda de la malla, calcular la complejidad urbana (H).

**ANÁLISIS GRÁFICO. Complejidad urbana según destino y función urbana. Muestras de 200 x 200 metros**

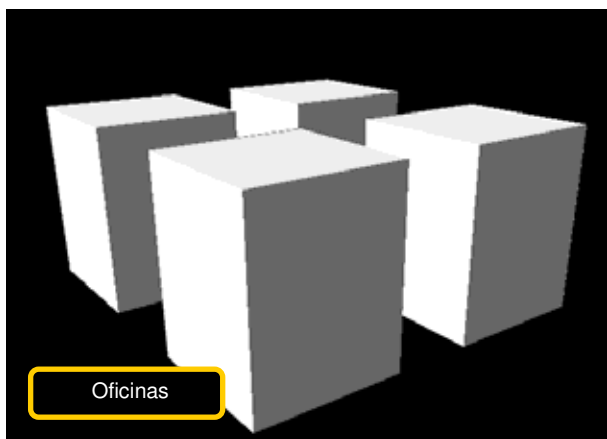
**[a] Complejidad urbana según funcionalidad urbana**



- H > 6 bits de información por individuo
- Actividades comerciales i hoteleras: 50 %
- Actividades de proximidad (carácter cotidiano): 10 %
- Áreas de alto flujo de peatones



- H > 6 de información por individuo
- Actividades comerciales: 40 %
- Actividades de proximidad (carácter cotidiano): 20%

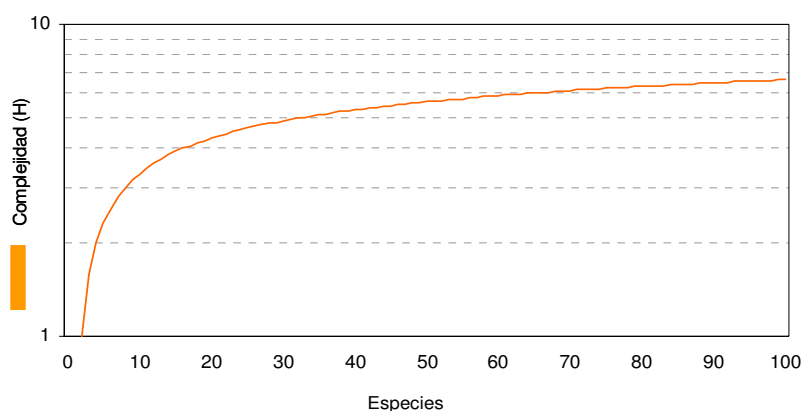


- H > 6 bits de información por individuo
- Alto porcentaje actividades @
- Servicios empresariales i mediación financiera: 50 %
- Actividades comerciales: 15 %
- Actividades de proximidad (carácter cotidiano): 5%



- H > 6 de información por individuo
- Actividades comerciales: 25 %
- Actividades inmobiliarias; servicios empresariales: 25%
- Actividades relacionadas con el transporte, almacenaje: 10%

**[b] Función logarítmica de la complejidad urbana**



El contenido de la información calculado como el logaritmo de las combinaciones indica la cantidad útil que se tendría si el sistema estuviera organizado formando un mensaje útil o indica la cantidad útil de confusión si no está organizado (Margalef, 1991).

**OBJETIVO ESTRATÉGICO:**

Complejidad y mixtidad de usos urbanos y sociedad del conocimiento

**LÍNEA DE ACTUACIÓN:**

Establecer la obligatoriedad de tener espacios en planta baja (salvo excepciones) para la implantación de actividades económicas u otras personas jurídicas. Se establecerán en plantas superiores, también, los usos compatibles con la vivienda con el fin de acoger una determinada densidad de actividades.

3.2. INDICADOR

PORCENTAJE DE SUP. DESTINADA A PERSONAS JURÍDICAS (SPJ)

$$SPJ = \frac{\sum \text{techo destinado a personas jurídicas (m}^2)}{\text{Techo total edificación (m}^2)} \times 100 \text{ (*) Malla referencia}$$

Sobre una malla de referencia de 100 x 100 metros, destinar como mínimo el 30% de la superficie de techo edificatorio para albergar personas jurídicas.



El 30 % de la superficie edificada en un nuevo desarrollo urbano se reserva para la ubicación de locales destinados a personas jurídicas (actividades económicas, equipamientos, asociaciones y entidades, preferentemente localizados en planta baja).

**SIGNIFICADO DEL INDICADOR:**

El establecimiento de un número de locales mínimos en los nuevos desarrollos edificados con el fin de acoger una determinada densidad de actividades, se convierte en un elemento clave para garantizar unos valores mínimos de complejidad urbana. Se trata de potenciar la calle corredor y el frente de calle en planta baja como polo de atracción, eliminando huecos y aquellas actividades creadoras de "desierto" o "vacío" urbano.

Las áreas de nueva centralidad se llenan de contenido y tienen continuidad urbana con el centro de la ciudad cuando la mixtidad de actividades tiene nichos para acomodarse y los trayectos pueden realizarse a pie. Se da una relación directa entre la diversidad de actividades y la densidad de peatones que ocupan el espacio por distintos motivos.

La disposición de actividad en planta baja atrae al ciudadano al espacio público a la vez que ejerce, de manera indirecta, determinado control sobre éste, mejorando los índices de seguridad. La vida en el espacio público viene sustentada principalmente por la presencia de personas en él y la actividad, como es sabido, es uno de los principales atractores.

**INFORMACIÓN NECESARIA:**

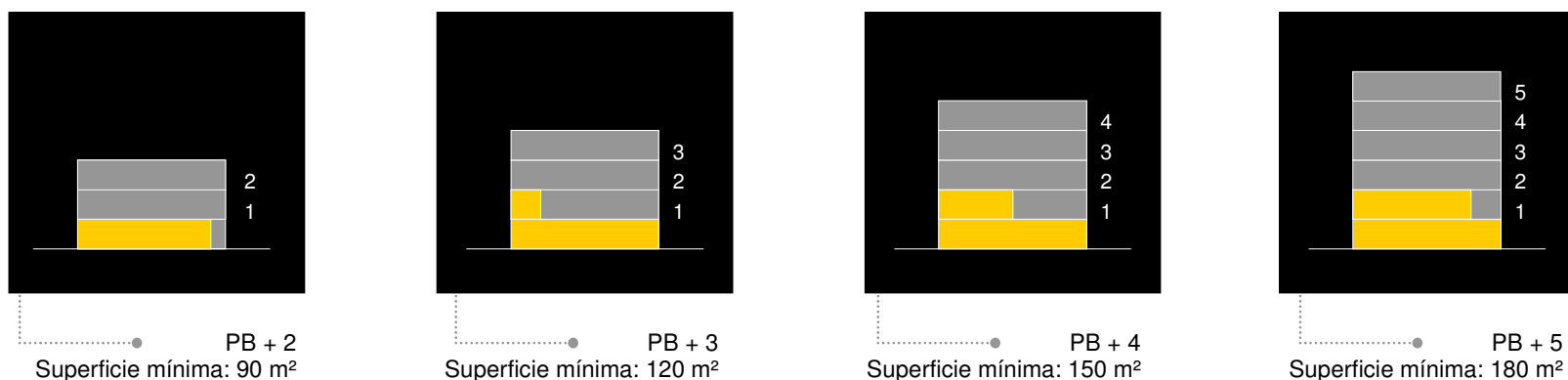
1. Parcelas, subparcelas (área, altura)
2. Uso de la edificación en planta baja y en altura
3. Malla de referencia (GRID)

**RESUMEN METODOLÓGICO:**

- Cálculo de los metros cuadrados de techo de la edificación.
- Cálculo de los metros cuadrados de techo destinados a locales comerciales u otros usos para cada edificio.
- Cálculo porcentual del indicador.

El indicador debe cumplirse específicamente para cada edificio. Para la representación espacial del indicador se asignará a cada celda del grid, la media de la relación entre los m<sup>2</sup> de techo destinados a personas jurídicas y los m<sup>2</sup> de techo totales dentro del mismo edificio (intersección espacial), expresada en porcentaje.

**ANÁLISIS GRÁFICO. Serie de superficies mínimas para usos relacionados con las personas jurídicas (m<sup>2</sup> techo por planta = 100 m<sup>2</sup>)**



**OBJETIVO ESTRATÉGICO:**

Complejidad y mixticidad de usos urbanos y sociedad del conocimiento

**LÍNEA DE ACTUACIÓN:**

Establecer un porcentaje de superficie mínima y máxima para usos relacionados con las personas jurídicas

**3.3 INDICADOR**

**% LOCALES CON SUP. COMPRENDIDA ENTRE 50 Y 200 m<sup>2</sup> (SL)**

$$SL = \frac{\text{Nº locales con sup. entre 50-200 m}^2}{\text{Total de locales (*)}} \times 100 \quad (*) \text{ Malla referencia}$$

Sobre una malla de referencia de 200 x 200 metros, el 80 % de los locales situados en planta baja, deben sumar superficies comprendidas entre 50 y 200 m<sup>2</sup>



Con el objetivo de establecer un número de locales mínimos en los nuevos desarrollos edificados y acoger una determinada densidad de actividades, el 80 % de los locales en planta baja deben incluir áreas comprendidas entre los 50 y 200 m<sup>2</sup>.

**SIGNIFICADO DEL INDICADOR:**

La cuantificación de un rango de superficies mínima y máxima de los locales en planta baja garantiza la implantación de personas jurídicas en los tejidos urbanos siempre con el fin de conseguir umbrales aceptables de complejidad urbana.

De forma complementaria, se hace necesario limitar drásticamente la construcción de nuevos centros comerciales (grandes superficies) en las periferias urbanas, obligando a tener en el caso de las existentes, acceso en transporte público de calidad. Los modelos de comercio periférico se caracterizan por el consumo extensivo del territorio.

La estrategia de aumentar la complejidad, sin necesidad de aumentar substancialmente el sistema disipativo es la alternativa al actual modelo que basa su competitividad en aumentar la periferia disipativa. La misma competitividad o más grado se puede conseguir aumentando la información organizada de los núcleos actuales sin necesidad de despilfarrar más espacio y haciendo más eficiente la organización y los procesos de consumo energético. Se trata de hacer más áreas de nueva centralidad y menos urbanizaciones dispersas. Dentro de la estrategia de aumentar la complejidad de los ecosistemas urbanos, hay que tener en cuenta que la adición de una cantidad similar de información a dos sistemas diferentes enriquece más a aquellos sistemas que, para empezar, ya tenían más información. Las informaciones no se suman, se multiplican.

**INFORMACIÓN NECESARIA:**

1. Distribución de los locales en planta baja y superficie de éstos
2. Malla de referencia (GRID)

**RESUMEN METODOLÓGICO:**

- Asignación a cada celda del grid, el porcentaje de la relación entre los locales con una superficie comprendida entre los valores expuestos en el enunciado y el número total de los locales.

**OBJETIVO ESTRATÉGICO:**

Complejidad y mixticidad de usos urbanos y sociedad del conocimiento

**LÍNEA DE ACTUACIÓN:**

Asociar al espacio residencial los servicios de proximidad necesarios para la vida cotidiana: evitar tejidos residenciales sin comercio de proximidad, sin posibilidad de empleos de proximidad, sin servicios mínimos del estado del bienestar (educación, salud, ocio, deporte, etc.)

**3.4 INDICADOR****PORCENTAJE MÍNIMO DE ACTIVIDADES DE PROXIMIDAD (AP)**

$$AP = \frac{\text{Nº actividades de proximidad}}{\text{Total de personas jurídicas (*)}} \times 100 \quad (*) \text{ Malla referencia}$$

Sobre una malla de referencia de 200 x 200 metros, el 10 % del total de actividades de carácter cotidiano



Como mínimo el 10% de las personas jurídicas en una área determinada, se reserva para la localización de actividades orientadas a satisfacer las necesidades cotidianas.

**SIGNIFICADO DEL INDICADOR:**

Las actividades de proximidad son aquellas actividades económicas de uso cotidiano donde el ciudadano accede en función de la proximidad de su residencia. Se engloban dentro de esta categoría las actividades clasificadas en los sectores de la alimentación, libros y periódicos y productos químicos y farmacéuticos. La presencia de éstas actividades indica que el tejido urbano es especialmente apto para ser habitado, que dispone de equipamientos y de los recursos y servicios necesarios para hacer vida en la calle. Por el contrario, las áreas urbanas sin actividades de proximidad supone para sus habitantes un coste elevado de desplazamiento para la realización de las tareas diarias y actividades comunes.

Las posibilidades de implantar un nuevo modelo de movilidad están íntimamente relacionadas con una estrategia creadora de proximidad entre usos y funciones urbanas. Para ello es conveniente multiplicar en un área reducida (existente o nueva) el número de actividades de proximidad y servicios básicos vinculados a la residencia accesibles a pie y el número de personas jurídicas a escala metropolitana o regional accesibles en transporte público.

**INFORMACIÓN NECESARIA:**

1. Distribución de las personas jurídicas en planta baja con el código y descripción de la especie.
2. Malla de referencia (GRID).

**RESUMEN METODOLÓGICO:**

- Reclasificación de las personas jurídicas según: [1] Actividades de proximidad y [2] Resto de actividades
- Asignación a cada celda del grid del cálculo de actividades de proximidad.

**OBJETIVO ESTRATÉGICO:**

Complejidad y mixticidad de usos urbanos y sociedad del conocimiento

**LÍNEA DE ACTUACIÓN:**

Evitar los tejidos monofuncionales. Reequilibrar las funciones urbanas en el conjunto de cada área.

**3.5 INDICADOR****ÍNDICE DE ESPECIALIZACIÓN DE PERSONAS JURÍDICAS (IE)**Sobre una malla de referencia de 200 x 200 metros, índice de especialización  $\leq 1$  para todas las agrupaciones de personas jurídicas

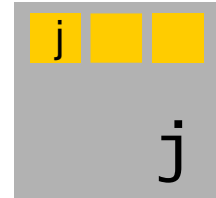
$$IE = \frac{\frac{PJ_{\text{sector}_i \text{ ámbito}_j}}{\sum PJ_i \text{ ámbito}_j}}{\frac{PJ_{\text{sector}_i \sum \text{ ámbito}_j}}{\sum \sum PJ_i \text{ ámbito}_j}} \quad (*) \text{ Malla referencia}$$

Donde PJ son personas jurídicas del sector  $i$  (1 a  $n$ ) en el ámbito  $j$  (1 a  $m$ )



El índice de especialización de una área determinada se define como el cociente entre el peso relativo de una determinada agrupación de personas jurídicas en la área (a) y el peso relativo de ésta agrupación para el conjunto de la ciudad (A).

- Si  $IE \leq 1$  → No especialización de sectores de actividad respecto al global de la ciudad
- Si  $IE \geq 1$  → Especialización de sectores de actividad respecto al global de la ciudad
- Si  $IE = 1$  → Sin sectores de actividad dominantes en el ámbito a respecto a A.

**SIGNIFICADO DEL INDICADOR:**

Ante el monofuncionalismo tendencial se propone una edificación que acoja la complejidad urbana. El índice de especialización muestra el peso de una determinada actividad respecto a la escala global de análisis. Si el índice es mayor a la unidad, muestra concentraciones de actividades más acusadas que la media del ámbito determinado. Si el índice es menor a la unidad, indica que no hay especialización relativa, por lo tanto, una mayor diversificación de las personas jurídicas.

**INFORMACIÓN NECESARIA:**

1. Distribución de las personas jurídicas con el correspondiente código y descripción de la especie
2. Malla de referencia (GRID).

**RESUMEN METODOLÓGICO:**

- Identificación de las personas jurídicas, georeferenciadas por número postal o por parcela
- Agrupación de las personas jurídicas según secciones de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE)

Código CNAE	Descripción de la sección
A	Agricultura, ganadería, caza y selvicultura
B	Pesca
C	Industrias extractivas
D	Industria manufacturera
E	Producción y distribución de energía eléctrica, gas y agua
F	Construcción
G	Comercio; reparación de vehículos de motor, motocicletas y ciclomotores y artículos personales y de uso doméstico
H	Hostelería
I	Transporte, almacenamiento y comunicaciones
J	Intermediación financiera
K	Actividades inmobiliarias y de alquiler; servicios empresariales
L	Administración pública, defensa y seguridad social obligatoria
M	Educación
N	Actividades sanitarias y veterinarias, servicio social
O	Otras actividades sociales y de servicios prestados a la comunidad; servicios personales
P	Actividades de los hogares
Q	Organismos extraterritoriales

- Para cada celda del grid, intersección espacial con la entidad de personas jurídicas y asignación del número de actividades por sección de la CNAE.
- Sumatoria para todo el municipio de las personas jurídicas según secciones de la CNAE
- Relación del índice de especialización para cada celda del grid.

**OBJETIVO ESTRATÉGICO:**

Complejidad y mixticidad de usos urbanos y sociedad del conocimiento

**LÍNEA DE ACTUACIÓN:**

Potenciar la implantación de actividades densas en conocimiento. Potenciar y facilitar los entornos que atraigan colectivos con sensibilidades generadoras de creatividad y dinamismo urbano.

**3.6 INDICADOR****PORCENTAJE MÍNIMO DE ACTIVIDADES DENSAS EN CONOCIMIENTO (@)**

$$A @ = \frac{\text{Nº actividades @}}{\text{Total de personas jurídicas (*)}} \times 100 \quad (*) \text{ Malla referencia}$$

Sobre una malla de referencia de 200 x 200 metros, el 25 % del total de actividades, densas en conocimiento (actividades @)



%



SIG

Destinar como mínimo el 25% de las personas jurídicas en un área determinada para la localización de actividades densas en conocimiento.

**SIGNIFICADO DEL INDICADOR:**

Las actividades @ se definen como actividades emergentes relacionadas con el nuevo sector de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), y aquellas que, con independencia del sector económico concreto al cual pertenezcan, estén relacionadas con la investigación, el diseño, la edición, la cultura, la actividad multimedia, la gestión de las bases de datos y del conocimiento. En la estrategia competitiva que modela la ciudad del conocimiento interesa, especialmente, poder contar con aquellas actividades que mejor controlan el presente y más anticipan el futuro, es decir, aquellas que más densidad de información tienen y mayor información controlan.

El denominado "modelo de ciudad del conocimiento" apuesta por el aumento significativo de la información organizada como motor de una estrategia para competir basada en el conocimiento. Una información contextualizada que se alimenta de los flujos más "ricos" que vienen desde la periferia extensa. Interesa que las ciudades atraigan y crean nuevas personas jurídicas de elevada tecnología, conocimiento e influencia potencial que se distribuyan por toda la ciudad, llenando especialmente las áreas de nueva centralidad. Paralelamente, es necesario atraer, "crear", y no retener nuevos cerebros, ejecutivos, intelectuales, profesionales y artistas que aumenten el nivel del actual stock de conocimiento.

En la ciudad, la información como valor añadido, no sólo se da en las nuevas actividades TIC sino que es conveniente extenderla al conjunto de usos y funciones urbanas: edificios con @ (bioclimáticos por ejemplo), viviendas con @ (aplicación de la domótica en ellas), espacio público con @ que incorpore la información a través del diseño y el mobiliario "inteligente", servicios con @: hoteles, escuelas, centros de salud, etc. o bienes de consumo con @.

**INFORMACIÓN NECESARIA:**

1. Distribución de las personas jurídicas en planta baja con código y descripción de la especie.

Características de las actividades @:

- Utilizan procesos de producción caracterizados por la utilización intensiva de medios de nueva tecnología.
- Disponen de una alta densidad ocupacional (nombre de trabajadores o usuarios / superficie).
- Generan un alto valor añadido.
- Están directamente relacionadas con la generación, procesamiento y transmisión de información y de conocimiento.
- No son contaminantes ni molestas y pueden desarrollarse en medios urbanos centrales.

2. Malla de referencia (GRID).

**RESUMEN METODOLÓGICO:**

- Agrupación de las personas jurídicas según: [1] Actividades @ y [2] Actividades no @
- Asignación a cada celda del grid del cálculo relativo de actividades densas en conocimiento.