



# PROYECTO FIN DE CARRERA INGENIERÍA INFORMÁTICA



*Departamento de Ingeniería Electrónica, de  
Sistemas Informáticos y Automática*

*Departamento de Tecnología de Información*

HUELVA, DICIEMBRE 2012

# WiFiSimExtension

*Planificación, optimización y despliegue de redes inalámbricas*

AUTORES:

*Francisco Rodríguez Carrasco*

*Carlos Parreño Bonaño*

TUTORES:

*Francisco Alfredo Márquez Hernández*

*Tomás de J. Mateo Sanguino*



# INDICE



1. INTRODUCCIÓN
2. ESTADO DEL ARTE
3. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA
4. EXPERIMENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS
5. CONCLUSIONES Y AMPLIACIONES FUTURAS

# RESUMEN

- ❖ Redes inalámbricas están a la orden del día
- ❖ Instaladas en entorno doméstico, oficinas, campus...

| VENTAJAS WiFi     | INCONVENIENTES WiFi  |
|-------------------|--|
| BAJO COSTE        | FACILIDAD DE INTRUSIÓN                                       |
| FÁCIL INSTALACIÓN | MAYOR TASA DE ERROR DE BIT (BER)                             |
| GRAN MOVILIDAD    | DISMINUCIÓN CALIDAD DE SEÑAL<br>DEBIDO A LA DISTANCIA        |
| ALCANCE DE LA RED | DISMINUCIÓN CALIDAD DE SEÑAL POR<br>ATENUACIÓN DE OBSTÁCULOS |
| COMODIDAD USUARIO |  |

- ❖ Estudio: Problemática colocación de puntos de acceso en redes WiFi Estándar IEEE 802.11
- ❖ Objetivo: Planificación, optimización y el despliegue de diseños WiFi

# 1. INTRODUCCIÓN



**WiFiSim**

**WiFiSimExtension**

- ❖ Simulador WiFi del estándar IEEE 802.11
- ❖ Autor: César Serrano López
- ❖ Utilizada en clase de Redes en la Universidad de Huelva

- ❖ Integrado misma interfaz
- ❖ Modular e independiente
- ❖ Comunicación entre módulos
- ❖ Interfaz gráfica
- ❖ Best Solution

# 1. INTRODUCCIÓN

## OBJETIVOS FUNCIONALES

- ❖ Mejorar WiFiSim
- ❖ Solventar problemas de diseño WiFi
- ❖ Interfaz que cubra toda la funcionalidad de los CU
- ❖ Enfoque académico

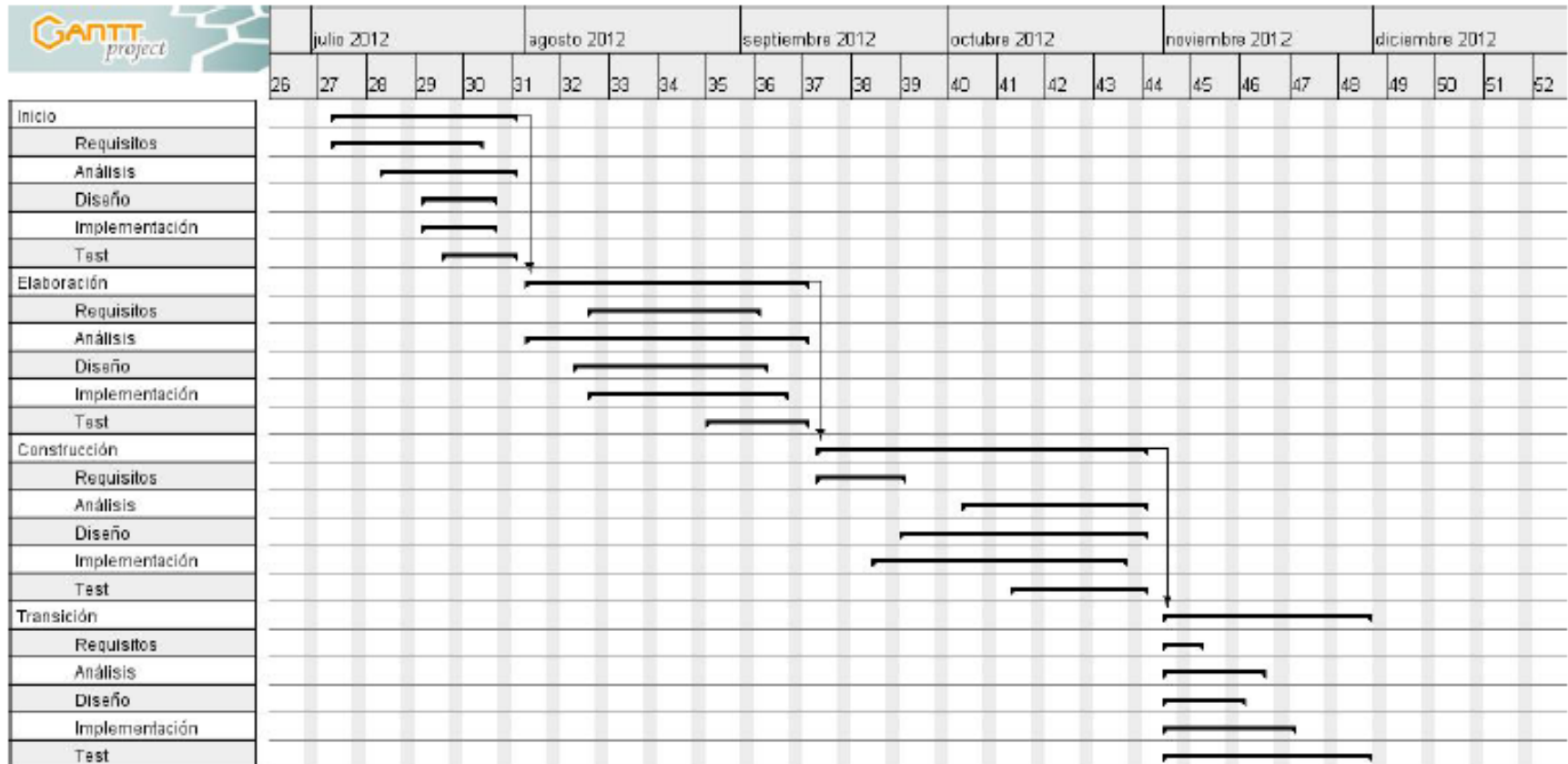
# 1. INTRODUCCIÓN

## OBJETIVOS PROFESIONALES Y DE TRABAJO EN EQUIPO

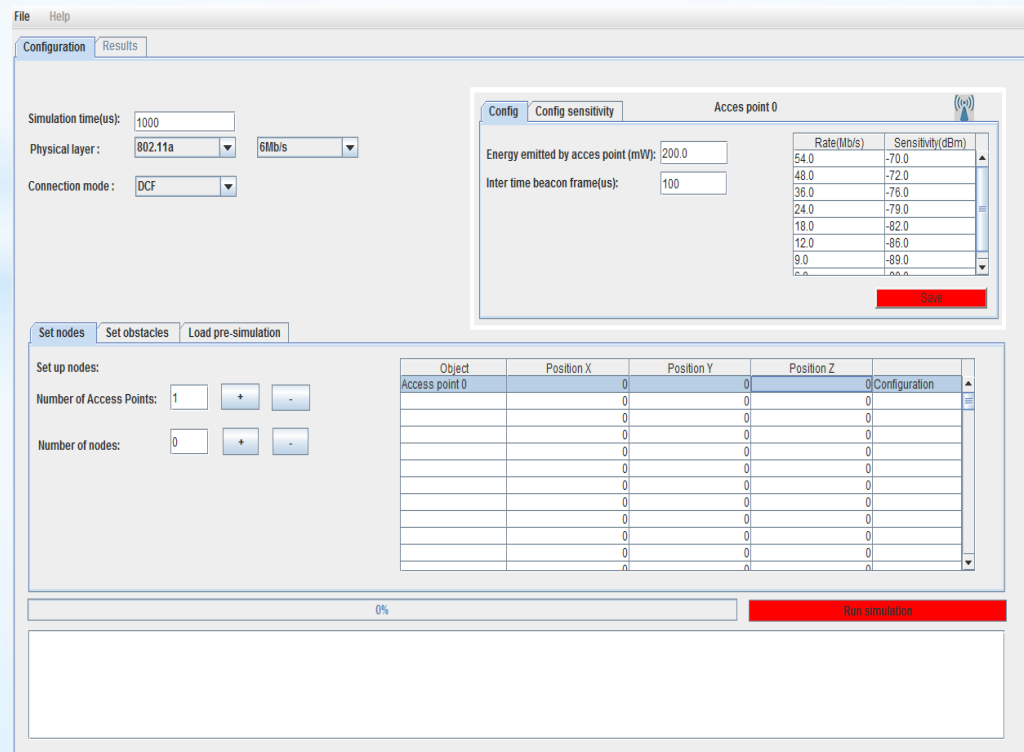
- ❖ Correcta recolección de requisitos
- ❖ Meetings semanales
- ❖ Organización y coordinación del grupo
- ❖ Satisfacción cliente
- ❖ Entrega temprana

# 1. INTRODUCCIÓN

## Diagrama de Gantt

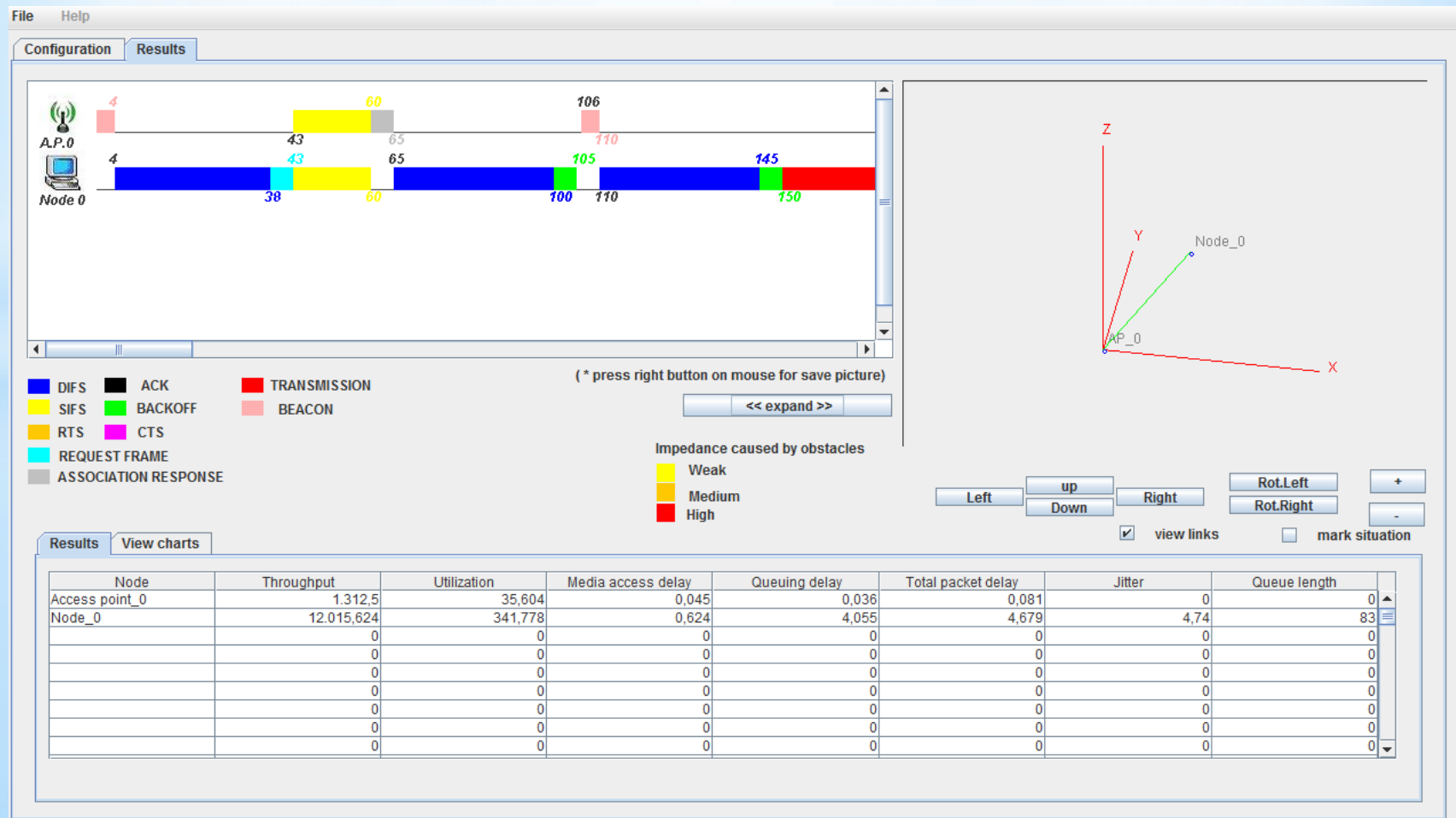








[illegible]



## 2. ESTADO DEL ARTE

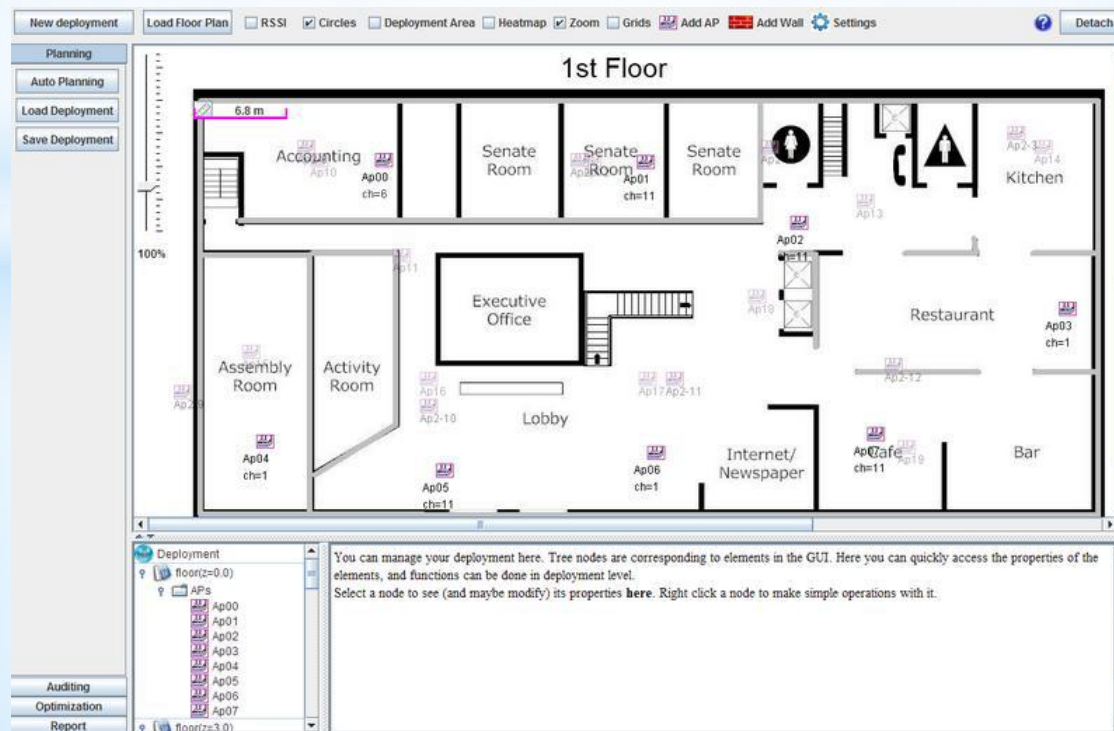
### WiFiSim

| VENTAJAS WiFiSim               | INCONVENIENTES WiFiSim                   |
|--------------------------------|--|
| MIDE COBERTURA DE DISPOSITIVOS | PROCESO DE CONFIGURACIÓN LENTO Y TEDIOSO |
| DISTRIBUCIÓN TRIDIMENSIONAL    | CREACIÓN DE UN ENTORNO NO VISUAL         |
| ESTUDIO DEL ALGORITMO CSMA/CA  | POCA INTERACTIVIDAD CON EL USUARIO       |
| DETECTA PROBLEMA NODO OCULTO   |  |

## 2. ESTADO DEL ARTE

# WiTuners

- ❖ Servicio de software online para el despliegue profesional de redes inalámbricas a gran escala



## 2. ESTADO DEL ARTE

### WiTuners

Modulo1: Planificación de despliegue avanzado.

Modulo2: Audición y optimización del rendimiento en tiempo real.

| VENTAJAS WiFiSim                                    | INCONVENIENTES WiFiSim   |
|---|--|
| DISEÑO Y DESPLIEGUE WiFi                            |  |
| GESTIÓN DE RIESGOS                                  | HERRAMIENTA DE PAGO  |
| DISEÑO DE EDIFICIOS DE VARIAS PLANTAS               | CLIENTE DEBE CEÑIRSE AL NÚMERO DE DISPOSITIVOS QUE LA SOLUCIÓN |
| SUMINISTRO DE UN INFORME CON LA SOLUCIÓN DEL DISEÑO |  |

## 2. ESTADO DEL ARTE

### WiFiSimExtension

- ❖ Suplir desventajas de WiFiSim:
  - ✓ Agilizar el proceso de configuración
  - ✓ Ampliar la funcionalidad de WiFiSim
  - ✓ Configuración de un entorno visual
- ❖ Diseño arquitectónico de un edificio
- ❖ Interfaz dinámica, interactiva, atractiva y con amplia funcionalidad.
- ❖ Planificación, optimización y despliegue WiFi
- ❖ Suplir desventajas de WiTuners:
  - ✓ Software libre y con ámbito académico
  - ✓ Posibilidad de ajuste económico al cliente




# 3. MEMORIA DESCRIPTIVA

## INTERFAZ

File
Help
Extension

Configuration
Results
Extension

### FLOOR PANEL



### ELEMENT LIST

- F1: Contour\_0
- F1: Contour\_1
- F2: Contour\_2
- F1: Contour\_3
- F2: Contour\_4
- F1: Contour\_5
- F2: Contour\_6
- F2: Contour\_7
- F2: Contour\_8
- F2: Contour\_9
- F2: Contour\_10
- F2: Contour\_11
- F1: No evaluable\_12
- F2: Pladul\_13
- F2: Pladul\_14
- F2: Pladul\_15
- F2: Pladul\_16
- F1: Pladul\_17
- F1: Pladul\_18
- F1: Pladul\_19
- F1: Pladul\_20

#### FLOOR PANEL OPTIONS

Obstacles:

Add Obstacle Pladul/7

Add Node Blue

Add AP Line Width 1

#### FLOOR PANEL PROPERTIES

Floor number: 1st Floor

Scale: 1/100 P. 32

Floor Height: 3.0 M 2.94.0

Floor Transparency:

STATE: PAINTING

#### ELEMENT LIST OPTIONS

Edit element

Delete element

#### ELEMENT PROPERTIES

No element selected



# 3. MEMORIA DESCRIPTIVA

## INTERFAZ

| FLOOR PANEL OPTIONS  | FLOOR PANEL PROPERTIES   | ELEMENT LIST OPTIONS  | ELEMENT PROPERTIES  |
|--|--|---|---|
| <p><b>Obstacles:</b></p> <p><input type="button" value="Add Obstacle"/> <input type="text" value="Partition Wall/3"/> ▼</p> <p><input type="button" value="Add Node"/> <input type="text" value="Line"/> ▼</p> <p><input type="button" value="Add AP"/> <input type="text" value="Blue"/> ▼</p> <p><input type="button" value="Add AP"/> <input type="text" value="Line Width 1"/> ▼</p> | <p>Floor number: <input type="text" value="1st Floor"/> ▼</p> <p>Scale: <input type="text" value="1/100"/> <input type="text" value="P: 32"/></p> <p>Floor Height: <input type="text" value="3.0 M"/> <input type="text" value="Z: 94.0"/></p> <p>Floor Transparency: <input type="range" value="0"/></p> <p><b>STATE:</b> <input type="text" value="STAND BY"/></p> | <p><input type="button" value="Edit element"/></p> <p><input type="button" value="Delete element"/></p> | <p>Name : <input type="text" value="Partition_Wall_0"/></p> <p>Point P1: <input type="text" value="232, 107, 0"/></p> <p>Point P2 : <input type="text" value="232, 107, 0"/></p> <p>Atenuation : <input type="text" value="3"/></p> |

# 3. MEMORIA DESCRIPTIVA

## ELEMENTOS DE LA INTERFAZ

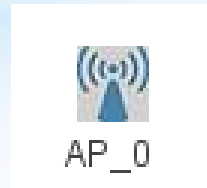
### Node:

Posición(x,y,z)  
Potencia



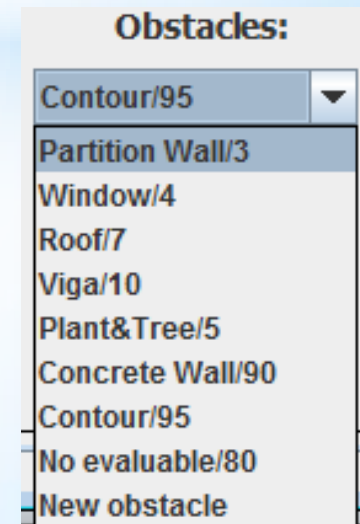
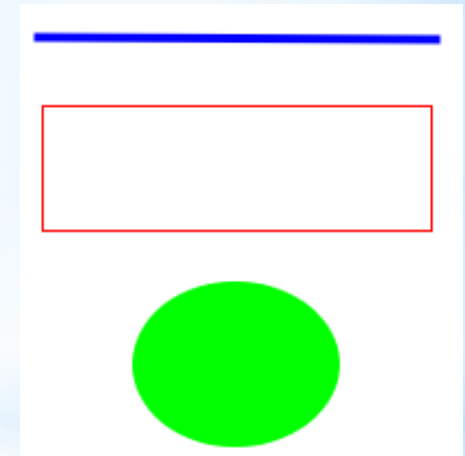
### AP:

Posición, (x,y,z)  
Potencia



### Obstacle :

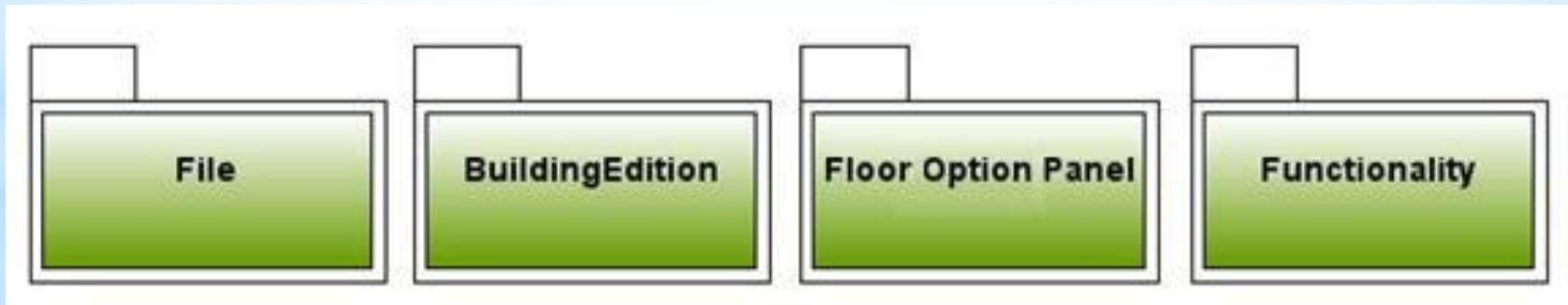
1. Nombre
2. Punto Origen(x, y, z)
3. Punto Final(x, y, z)
4. Tipo
5. Atenuación
6. Forma
7. Color
8. Ancho



## **3. MEMORIA DESCRIPTIVA**

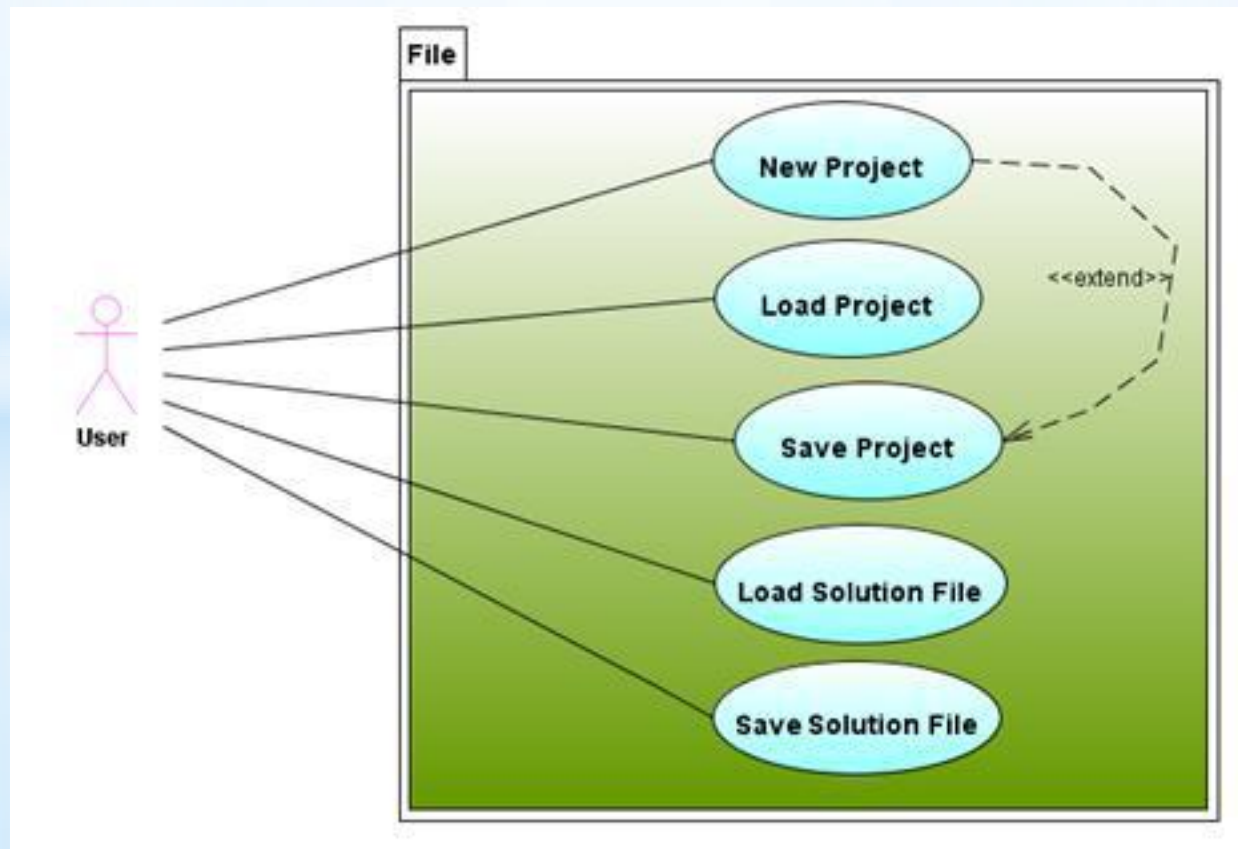
### **3.2.1. DIAGRAMAS DE CASOS DE USO**

#### **FUNCIONALIDAD DEL SISTEMA**



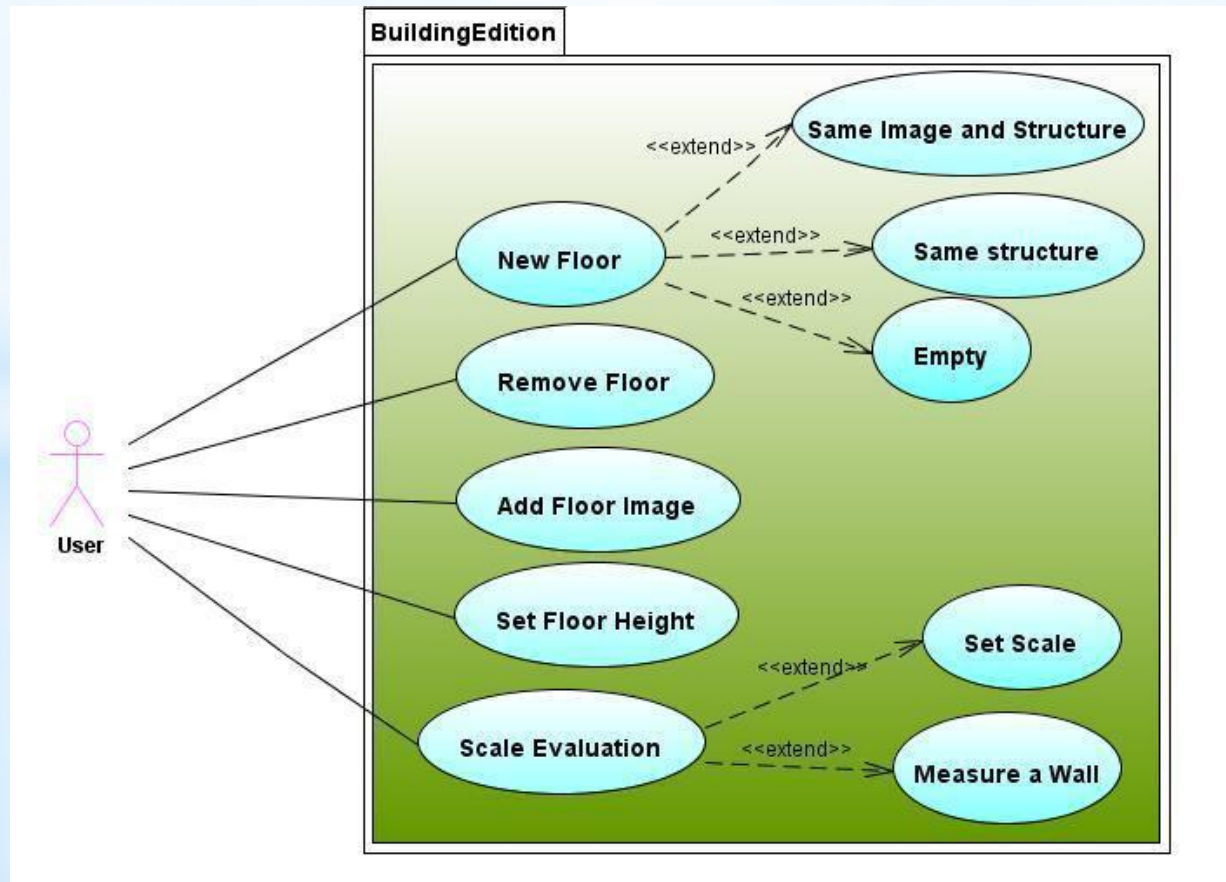
# 3. MEMORIA DESCRIPTIVA

## 3.2.1. DIAGRAMAS DE CASOS DE USO



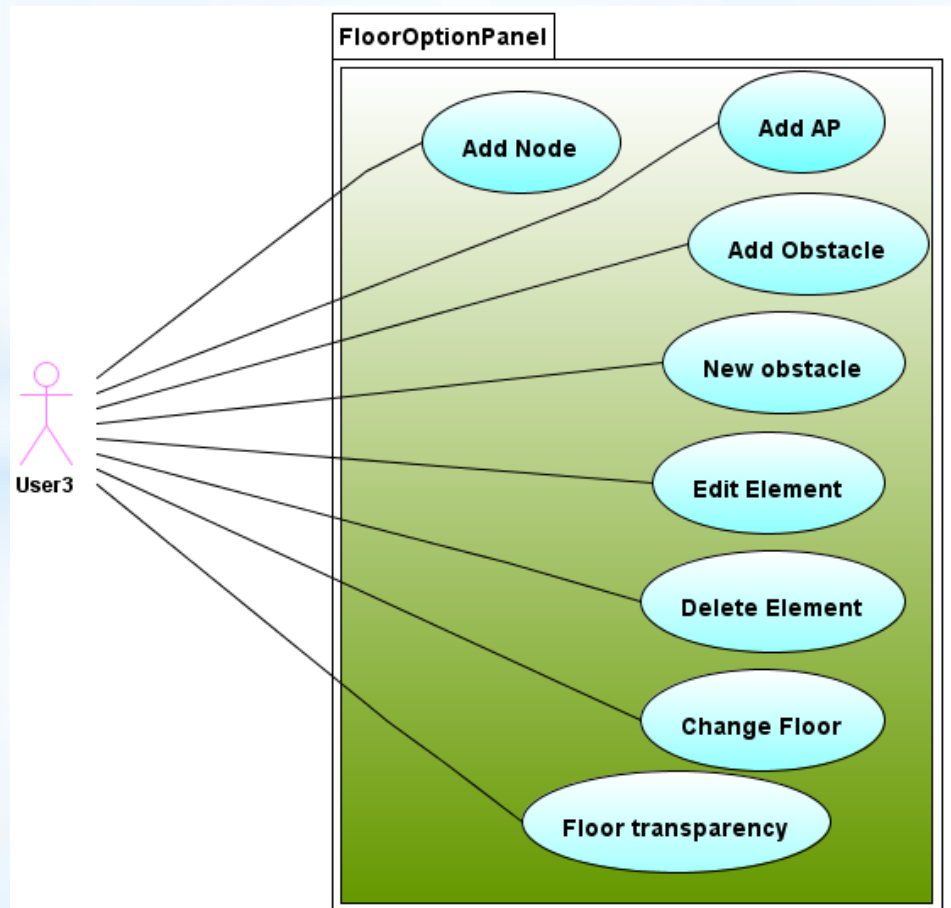
# 3. MEMORIA DESCRIPTIVA

## 3.2.1. DIAGRAMAS DE CASOS DE USO



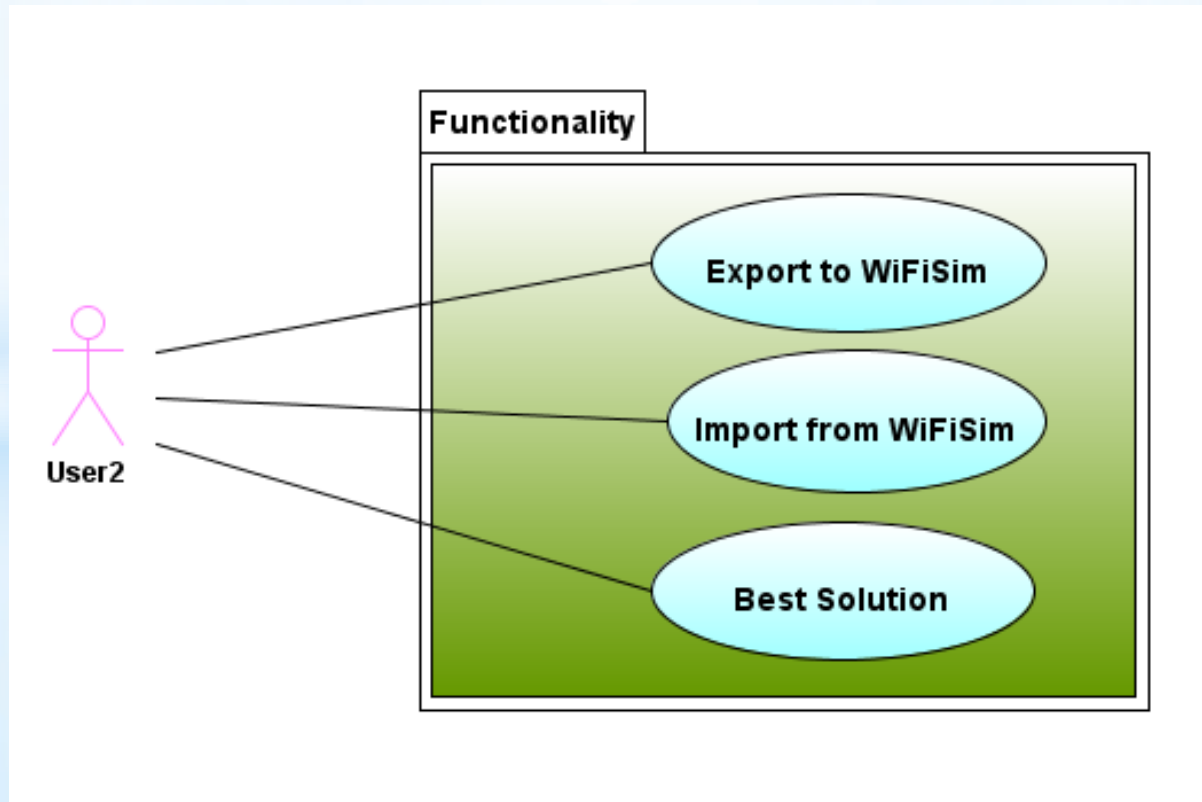
# 3. MEMORIA DESCRIPTIVA

## 3.2.1. DIAGRAMAS DE CASOS DE USO



# 3. MEMORIA DESCRIPTIVA

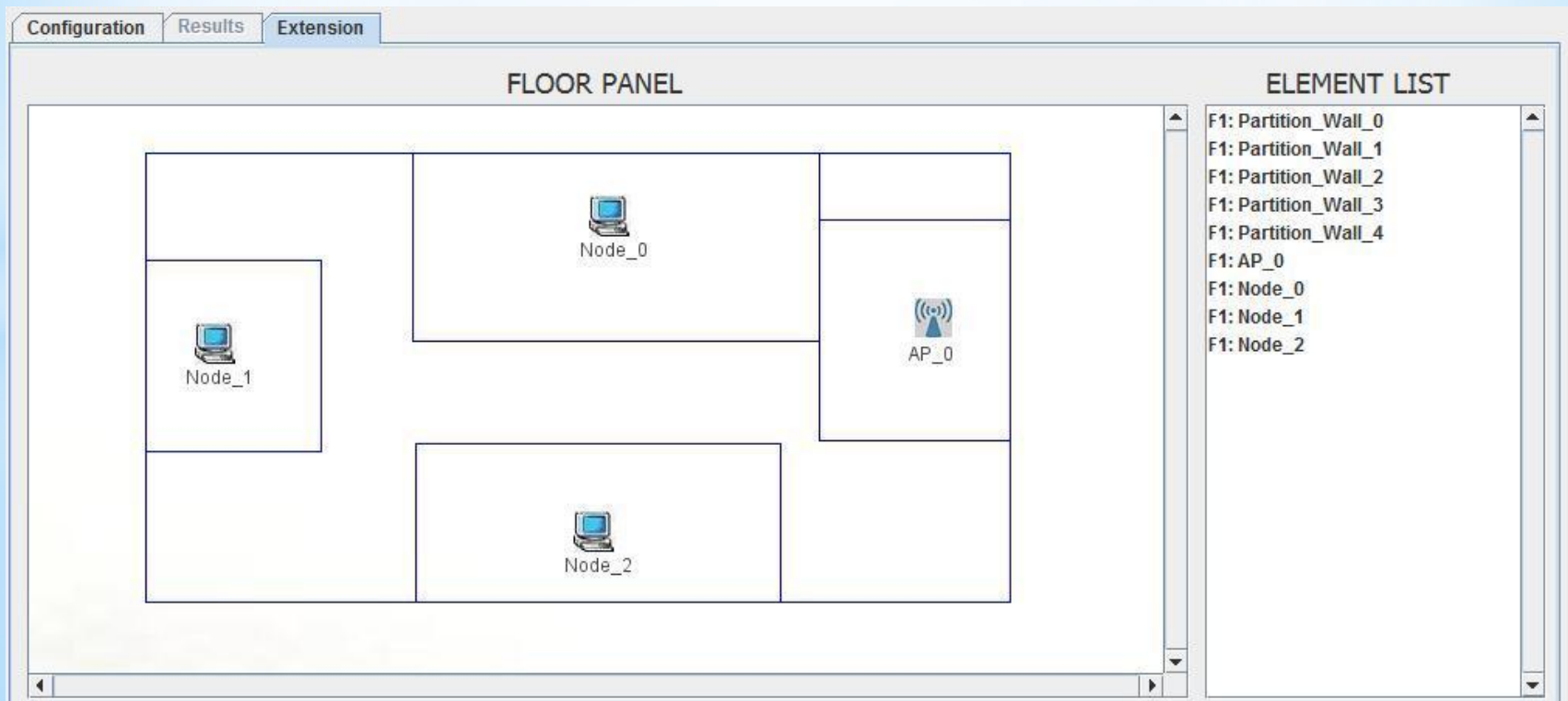
## 3.2.1. DIAGRAMAS DE CASOS DE USO





# 3. MEMORIA DESCRIPTIVA

## 3.4.1.IMPLEMENTACION: EJEMPLO EXPORTACIÓN



### 3.4.1.IMPLEMENTACION: EJEMPLO EXPORTACIÓN

FileHelp

ConfigurationResults

Simulation time(us):1000

Physical layer :802.11a6Mb/s

Connection mode :DCF

ConfigConfig sensitivity

Access point 0

Energy emitted by acces point (mW):200.0

Inter time beacon frame(us):100

| Rate(Mb/s) | Sensitivity(dBm) |
|------------|------------------|
| 54.0       | -70.0            |
| 48.0       | -72.0            |
| 36.0       | -76.0            |
| 24.0       | -79.0            |
| 18.0       | -82.0            |
| 12.0       | -86.0            |
| 9.0        | -89.0            |
| 6.0        | -92.0            |

Save

Set nodesSet obstaclesLoad pre-simulation

Set up nodes:

Number of Access Points:1+ -

Number of nodes:0+ -

| Object         | Position X | Position Y | Position Z | Configuration |
|----------------|------------|------------|------------|---------------|
| Access point 0 | 0          | 0          | 0          |               |
|                | 0          | 0          | 0          |               |
|                | 0          | 0          | 0          |               |
|                | 0          | 0          | 0          |               |
|                | 0          | 0          | 0          |               |
|                | 0          | 0          | 0          |               |
|                | 0          | 0          | 0          |               |
|                | 0          | 0          | 0          |               |
|                | 0          | 0          | 0          |               |
|                | 0          | 0          | 0          |               |
|                | 0          | 0          | 0          |               |
|                | 0          | 0          | 0          |               |
|                | 0          | 0          | 0          |               |
|                | 0          | 0          | 0          |               |
|                | 0          | 0          | 0          |               |

0%

Run simulation

# 3. MEMORIA DESCRIPTIVA

## 3.4.1.IMPLEMENTACION: EJEMPLO EXPORTACIÓN

| Object         | X position | Y position | Z position | Configuration |   |
|----------------|------------|------------|------------|---------------|---|
| Access point 0 | 571        | 124        | 94         | Click here    | ▲ |
| Node 0         | 361        | 57         | 32         | Click here    | ≡ |
| Node 1         | 107        | 139        | 32         | Click here    |   |
| Node 2         | 351        | 260        | 32         | Click here    |   |
|                | 0          | 0          | 0          |               |   |

| Device A | Dist. between Dev.A an... | Obstacle           | Device B       | View graphic                |   |
|----------|---------------------------|--------------------|----------------|-----------------------------|---|
| Node 0   | 4.954                     | Ext:Partition wall | Access point 0 | click here for view grap... | ▲ |
| Node 1   | 4.712                     | Ext:Partition wall | Node 0         | click here for view grap... | ≡ |
| Node 1   | 2.849                     | Ext:Partition wall | Node 0         | click here for view grap... |   |
| Node 2   | 1.676                     | Ext:Partition wall | Node 0         | click here for view grap... |   |
| Node 2   | 3.553                     | Ext:Partition wall | Node 0         | click here for view grap... |   |
| Node 1   | 12.609                    | Ext:Partition wall | Access point 0 | click here for view grap... |   |
| Node 1   | 4.490                     | Ext:Partition wall | Access point 0 | click here for view grap... |   |
| Node 1   | 2.723                     | Ext:Partition wall | Access point 0 | click here for view grap... | ▲ |
| Node 1   | 5.568                     | Ext:Partition wall | Node 2         | click here for view grap... | ≡ |
| Node 1   | 2.994                     | Ext:Partition wall | Node 2         | click here for view grap... |   |
| Node 2   | 2.705                     | Ext:Partition wall | Access point 0 | click here for view grap... |   |
| Node 2   | 5.911                     | Ext:Partition wall | Access point 0 | click here for view grap... |   |

# 3. MEMORIA DESCRIPTIVA

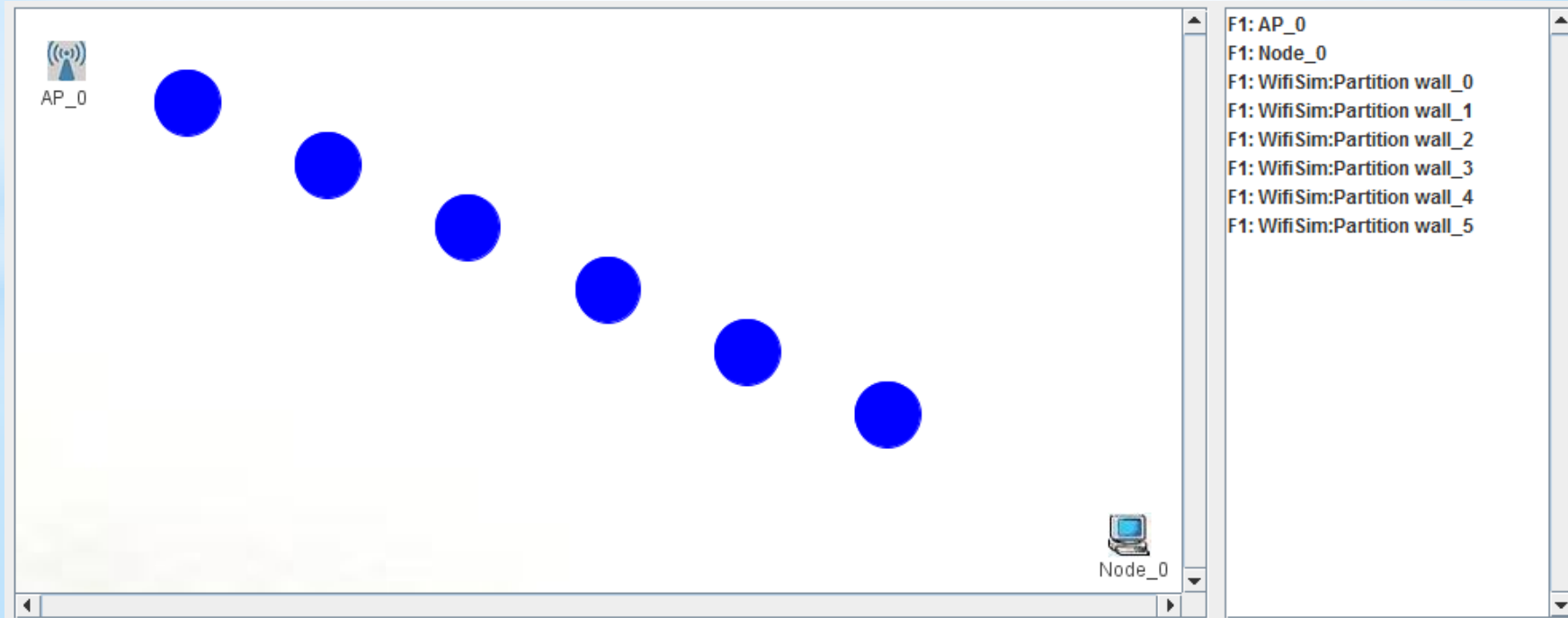
## 3.4.1.IMPLEMENTACION: EJEMPLO IMPORTACIÓN

| Object         | X position | Y position | Z position | Configuration |   |
|----------------|------------|------------|------------|---------------|---|
| Access point 0 | 20         | 20         | 0          | Click here    | ▲ |
| Node 0         | 685        | 315        | 0          | Click here    | ☰ |
|                | 0          | 0          | 0          |               |   |

| Device A       | Dist. between Dev.A an... | Obstacle       | Device B | View graphic                |   |
|----------------|---------------------------|----------------|----------|-----------------------------|---|
| Access point 0 | 3                         | Partition wall | Node 0   | click here for view grap... | ▲ |
| Access point 0 | 6                         | Partition wall | Node 0   | click here for view grap... | ☰ |
| Access point 0 | 9                         | Partition wall | Node 0   | click here for view grap... |   |
| Access point 0 | 12                        | Partition wall | Node 0   | click here for view grap... |   |
| Access point 0 | 15                        | Partition wall | Node 0   | click here for view grap... |   |
| Access point 0 | 18                        | Partition wall | Node 0   | click here for view grap... |   |

# 3. MEMORIA DESCRIPTIVA

## 3.4.1.IMPLEMENTACION: EJEMPLO IMPORTACIÓN



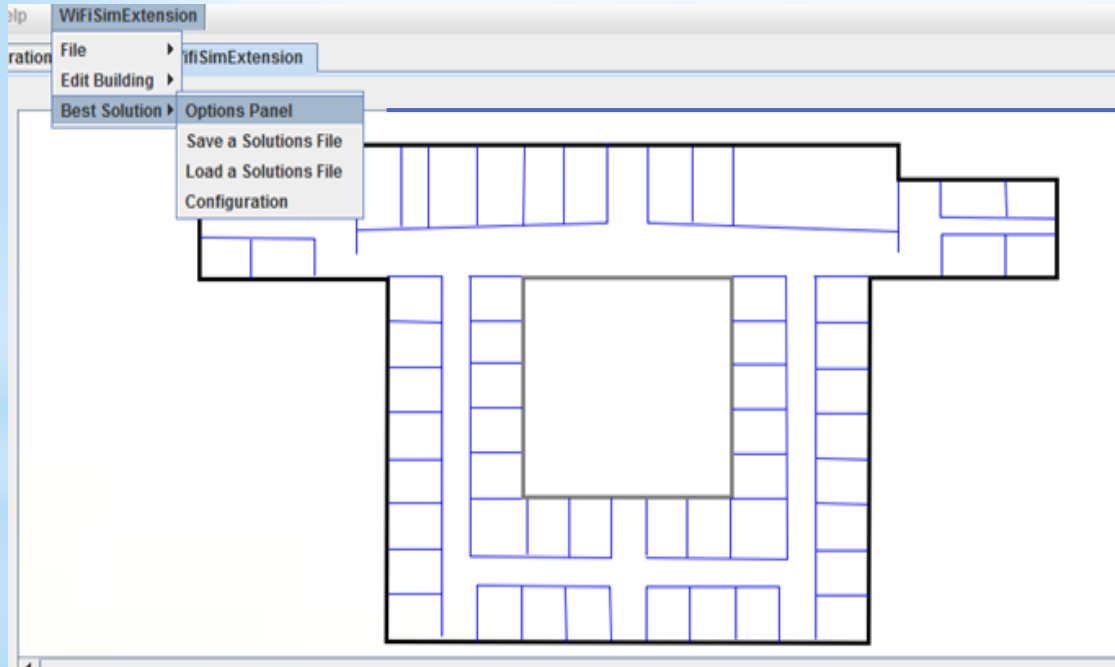


The architectural floor plan of the Torre de la Torre building is divided into four main sections:

- Planta Baja Torre Drcha. (Top Left):** Shows the ground floor of the right tower, including rooms 7061, 7062, 7063, 7064, 7065, 7066, 7067, 7068, 7069, 7070, 7071, 7072, 7073, 7074, 7075, 7076, 7077, 7078, 7079, 7080, 7081, 7082, 7083, 7084, 7085, 7086, 7087, 7088, 7089, 7090, 7091, 7092, 7093, 7094, 7095, 7096, 7097, 7098, 7099, 7100, 7101, 7102, 7103, 7104, 7105, 7106, 7107, 7108, 7109, 7110, 7111, 7112, 7113, 7114, 7115, 7116, 7117, 7118, 7119, 7120, 7121, 7122, 7123, 7124, 7125, 7126, 7127, 7128, 7129, 7130, 7131, 7132, 7133, 7134, 7135, 7136, 7137, 7138, 7139, 7140, 7141, 7142, 7143, 7144, 7145, 7146, 7147, 7148, 7149, 7150, 7151, 7152, 7153, 7154, 7155, 7156, 7157, 7158, 7159, 7160, 7161, 7162, 7163, 7164, 7165, 7166, 7167, 7168, 7169, 7170, 7171, 7172, 7173, 7174, 7175, 7176, 7177, 7178, 7179, 7180, 7181, 7182, 7183, 7184, 7185, 7186, 7187, 7188, 7189, 7190, 7191, 7192, 7193, 7194, 7195, 7196, 7197, 7198, 7199, 7200, 7201, 7202, 7203, 7204, 7205, 7206, 7207, 7208, 7209, 7210, 7211, 7212, 7213, 7214, 7215, 7216, 7217, 7218, 7219, 7220, 7221, 7222, 7223, 7224, 7225, 7226, 7227, 7228, 7229, 7230, 7231, 7232, 7233, 7234, 7235, 7236, 7237, 7238, 7239, 7240, 7241, 7242, 7243, 7244, 7245, 7246, 7247, 7248, 7249, 7250, 7251, 7252, 7253, 7254, 7255, 7256, 7257, 7258, 7259, 7260, 7261, 7262, 7263, 7264, 7265, 7266, 7267, 7268, 7269, 7270, 7271, 7272, 7273, 7274, 7275, 7276, 7277, 7278, 7279, 7280, 7281, 7282, 7283, 7284, 7285, 7286, 7287, 7288, 7289, 7290, 7291, 7292, 7293, 7294, 7295, 7296, 7297, 7298, 7299, 7300, 7301, 7302, 7303, 7304, 7305, 7306, 7307, 7308, 7309, 7310, 7311, 7312, 7313, 7314, 7315, 7316, 7317, 7318, 7319, 7320, 7321, 7322, 7323, 7324, 7325, 7326, 7327, 7328, 7329, 7330, 7331, 7332, 7333, 7334, 7335, 7336, 7337, 7338, 7339, 7340, 7341, 7342, 7343, 7344, 7345, 7346, 7347, 7348, 7349, 7350, 7351, 7352, 7353, 7354, 7355, 7356, 7357, 7358, 7359, 7360, 7361, 7362, 7363, 7364, 7365, 7366, 7367, 7368, 7369, 7370, 7371, 7372, 7373, 7374, 7375, 7376, 7377, 7378, 7379, 7380, 7381, 7382, 7383, 7384, 7385, 7386, 7387, 7388, 7389, 7390, 7391, 7392, 7393, 7394, 7395, 7396, 7397, 7398, 7399, 7400, 7401, 7402, 7403, 7404, 7405, 7406, 7407, 7408, 7409, 7410, 7411, 7412, 7413, 7414, 7415, 7416, 7417, 7418, 7419, 7420, 7421, 7422, 7423, 7424, 7425, 7426, 7427, 7428, 7429, 7430, 7431, 7432, 7433, 7434, 7435, 7436, 7437, 7438, 7439, 7440, 7441, 7442, 7443, 7444, 7445, 7446, 7447, 7448, 7449, 7450, 7451, 7452, 7453, 7454, 7455, 7456, 7457, 7458, 7459, 7460, 7461, 7462, 7463, 7464, 7465, 7466, 7467, 7468, 7469, 7470, 7471, 7472, 7473, 7474, 7475, 7476, 7477, 7478, 7479, 7480, 7481, 7482, 7483, 7484, 7485, 7486, 7487, 7488, 7489, 7490, 7491, 7492, 7493, 7494, 7495, 7496, 7497, 7498, 7499, 7500, 7501, 7502, 7503, 7504, 7505, 7506, 7507, 7508, 7509, 7510, 7511, 7512, 7513, 7514, 7515, 7516, 7517, 7518, 7519, 7520, 7521, 7522, 7523, 7524, 7525, 7526, 7527, 7528, 7529, 7530, 7531, 7532, 7533, 7534, 7535, 7536, 7537, 7538, 7539, 7540, 7541, 7542, 7543, 7544, 7545, 7546, 7547, 7548, 7549, 7550, 7551, 7552, 7553, 7554, 7555, 7556, 7557, 7558, 7559, 7560, 7561, 7562, 7563, 7564, 7565, 7566, 7567, 7568, 7569, 7570, 7571, 7572, 7573, 7574, 7575, 7576, 7577, 7578, 7579, 7580, 7581, 7582, 7583, 7584, 7585, 7586, 7587, 7588, 7589, 7590, 7591, 7592, 7593, 7594, 7595, 7596, 7597, 7598, 7599, 7600, 7601, 7602, 7603, 7604, 7605, 7606, 7607, 7608, 7609, 7610, 7611, 7612, 7613, 7614, 7615, 7616, 7617, 7618, 7619, 7620, 7621, 7622, 7623, 7624, 7625, 7626, 7627, 7628, 7629, 7630, 7631, 7632, 7633, 7634, 7635, 7636, 7637, 7638, 7639, 7640, 7641, 7642, 7643, 7644, 7645, 7646, 7647, 7648, 7649, 7650, 7651, 7652, 7653, 7654, 7655, 7656, 7657, 7658, 7659, 7660, 7661, 7662, 7663, 7664, 7665, 7666, 7667, 7668, 7669, 7670, 7671, 7672, 7673, 7674, 7675, 7676, 7677, 7678, 7679, 7680, 7681, 7682, 7683, 7684, 7685, 7686, 7687, 7688, 7689, 7690, 7691, 7692, 7693, 7694, 7695, 7696, 7697, 7698, 7699, 7700, 7701, 7702, 7703, 7704, 7705, 7706, 7707, 7708, 7709, 7710, 7711, 7712, 7713, 7714, 7715, 7716, 7717, 7718, 7719, 7720, 7721, 7

# 3. MEMORIA DESCRIPTIVA

## DISEÑO “BEST SOLUTION”



**BEST SOLUTION OPTIONS PANEL**

Nº of AP:

AP Possition :



# 3. MEMORIA DESCRIPTIVA

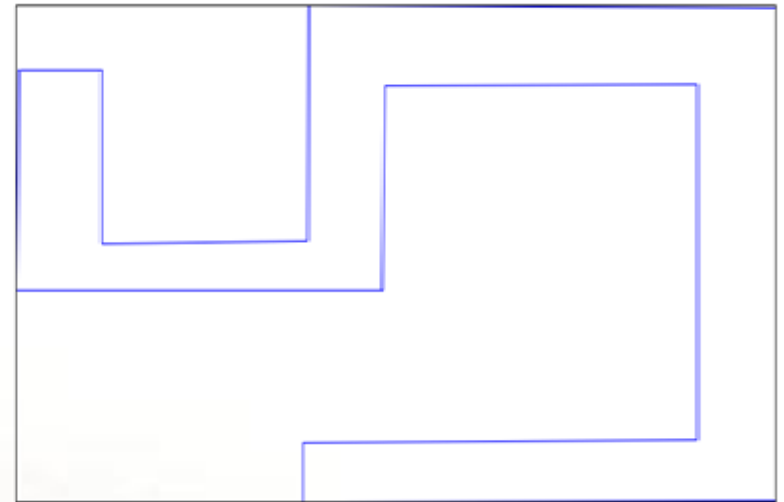
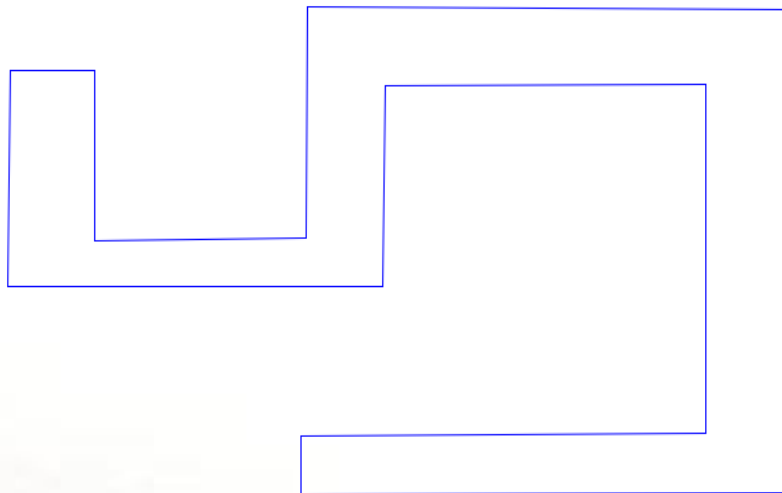
## DISEÑO “BEST SOLUTION”

- ¿Cómo dividimos el plano en diferentes zonas?
- ¿Cómo colocamos los APs?
- ¿Cuántos APs harían falta?
- ¿Qué tendremos en cuenta para calcular las posiciones?
- ¿De qué manera medimos la cobertura e intensidad?
- .....

# 3. MEMORIA DESCRIPTIVA

## DISEÑO “BEST SOLUTION”

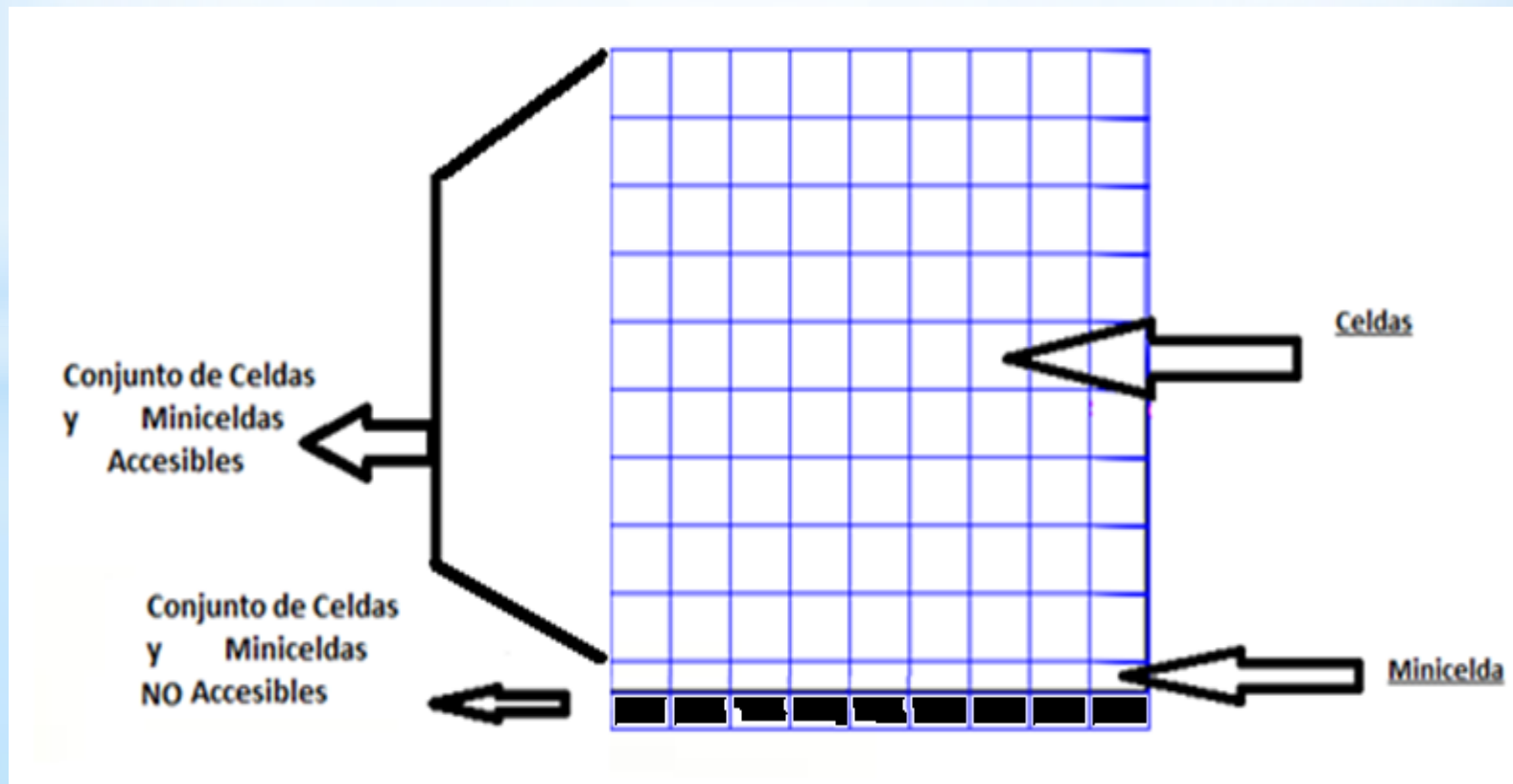
Identificar Límites



# 3. MEMORIA DESCRIPTIVA

## DISEÑO “BEST SOLUTION”

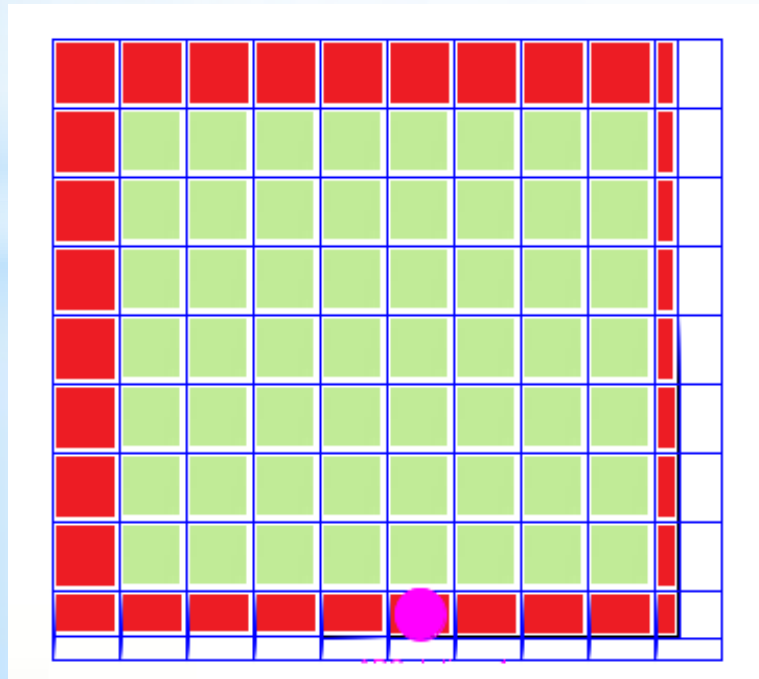
### Determinación de Zonas Válidas



# 3. MEMORIA DESCRIPTIVA

## DISEÑO “BEST SOLUTION”

### Determinación de Zonas Válidas para APs

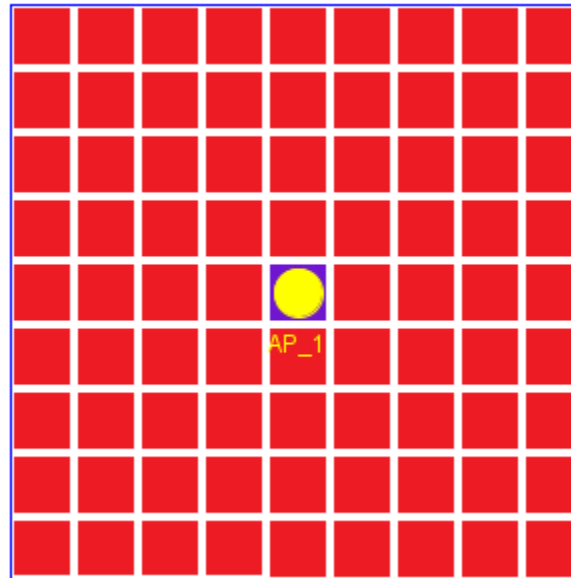


verde= Accesible.  
rojo= AccesibleAP.  
blanco= NO Accesible.

# 3. MEMORIA DESCRIPTIVA

## DISEÑO “BEST SOLUTION”

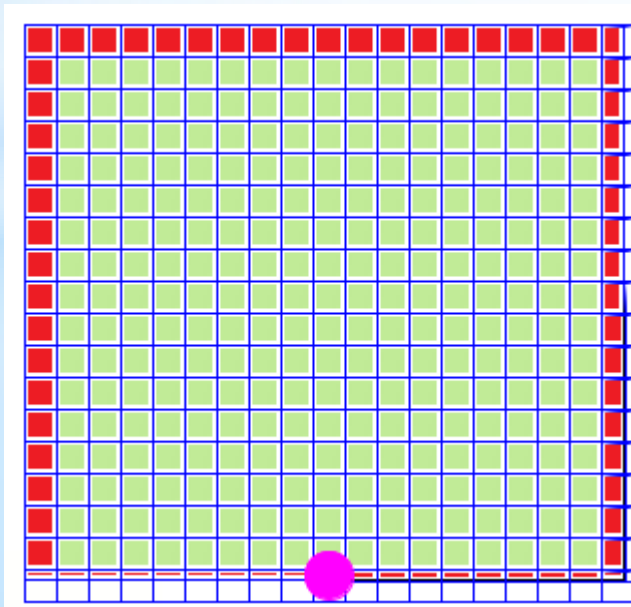
Determinación de Zonas Válidas para APs



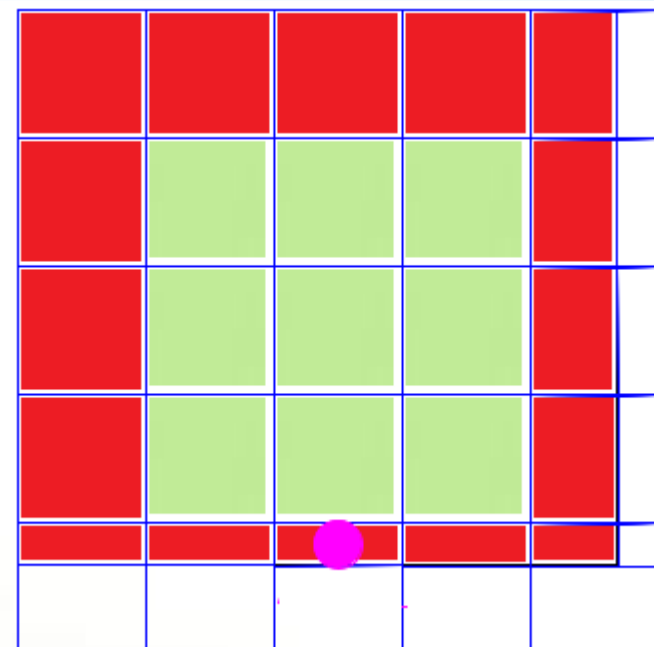
# 3. MEMORIA DESCRIPTIVA

## DISEÑO “BEST SOLUTION”

### Determinación de Zonas Válidas para APs



Escala 1/200 (1 cm en el dibujo son 2 metros en la realidad)



Escala 1/50 (1 cm en el dibujo son 0,5 metros en la realidad)

# 3. MEMORIA DESCRIPTIVA

## DISEÑO “BEST SOLUTION”

### Determinación de Bondad de Solución

Se tiene en cuenta:

- Cobertura
- Intensidad

Dependen de:

- Tipo tecnología IEEE 802.11
- Distancia entre zonas
- Atenuación debido a los obstáculos en el camino



# 3. MEMORIA DESCRIPTIVA

## DISEÑO “BEST SOLUTION”

### Algoritmo Genético

- *Algoritmo Estacionario.*

- *Tamaño Población:*

$(n^{\circ} \text{ casillas/tamaño cromosoma}) * K.$

$n^{\circ} \text{ casillas:}$

$\text{tamaño cromosoma:}$

$K:$

$n^{\circ} \text{ zonas accesibles APs.}$

$n^{\circ} \text{ Aps indicados.}$

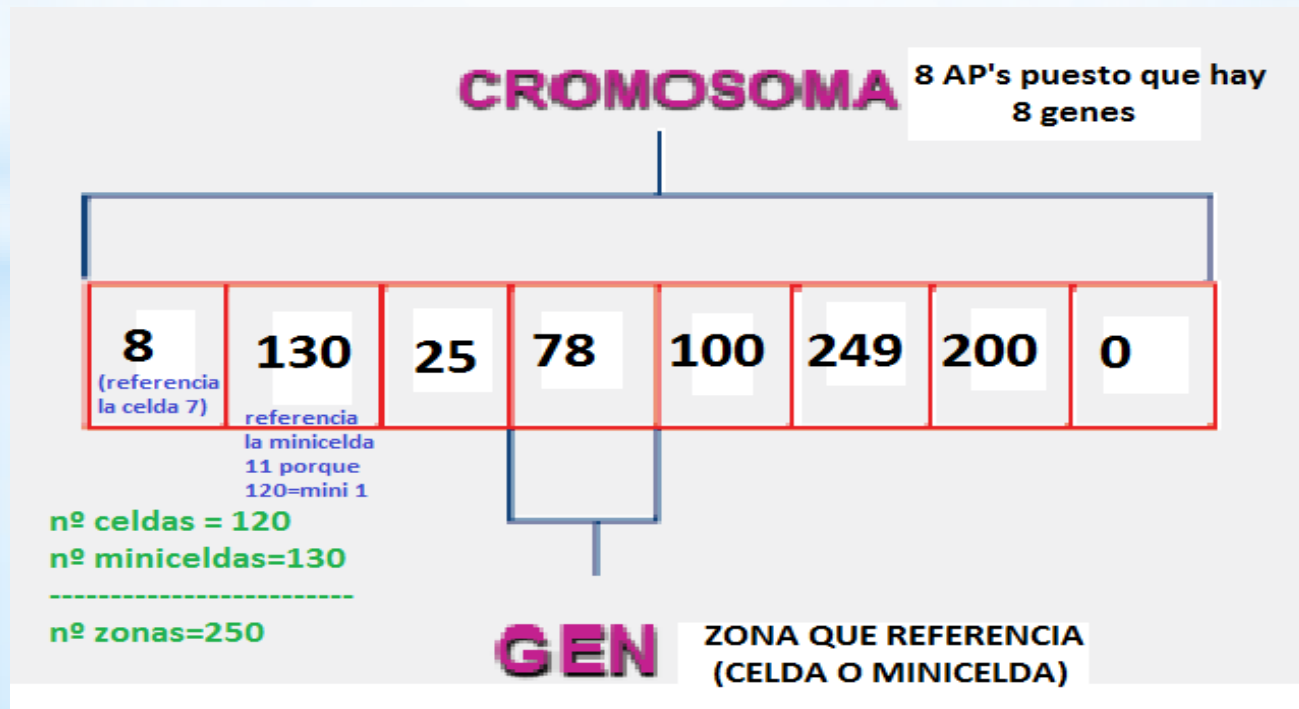
$\text{factor constante}=3.$

# 3. MEMORIA DESCRIPTIVA

## DISEÑO “BEST SOLUTION”

Algoritmo Genético

Codificación Cromosoma.



# 3. MEMORIA DESCRIPTIVA

## DISEÑO “BEST SOLUTION”

### Algoritmo Genético

*generarPobInicial()*

*evaluarPoblacion() <-- fitness 1 y 2*

*hasta mejorSol sea durante 500 it o no le demos a parar  
hacer*

*Selección de Padres()*

*cruce()*

*mutación()*

*Reemplazo()*

*Fin*

# 3. MEMORIA DESCRIPTIVA

## DISEÑO “BEST SOLUTION”

### Algoritmo Genético

Generar Población Inicial.

*Hasta i=tamaño población hacer*

*Hasta j=tamaño cromosoma hacer*

*//crear individuos válidos (Sin que se repitan)*

*Random(1,nºcasillas accesibles)*

*Fin*

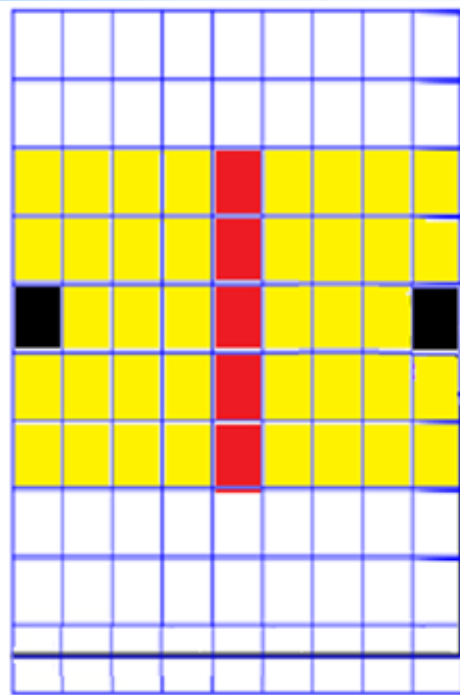
*Fin*

# 3. MEMORIA DESCRIPTIVA

## DISEÑO “BEST SOLUTION”

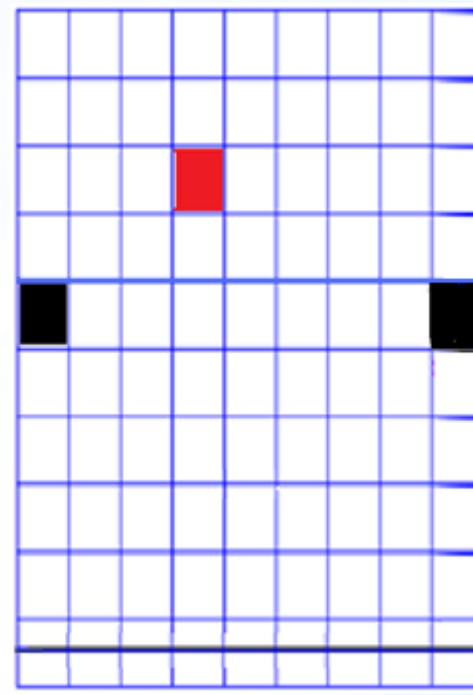
### Algoritmo Genético

Determinación de Fitness 1 y 2.



- AP
- celdas a las que llegan cobertura WIFI
- celdas que coinciden la cobertura de ambas APs

Fitness 1: Cobertura.



- AP
- celda a la que veo la intensidad que llega

Fitness 2: Intensidad.

# 3. MEMORIA DESCRIPTIVA

## DISEÑO “BEST SOLUTION”

### Algoritmo Genético

#### Selección de Padres.

- Escoge aleatoriamente  $k$  individuos. ( $k$  estará entre 5% y el 15% de la población, y el usuario podrá indicarlo en la interfaz configurations).
- Dentro de los candidatos a ser padres, seleccionará el mejor de ellos.

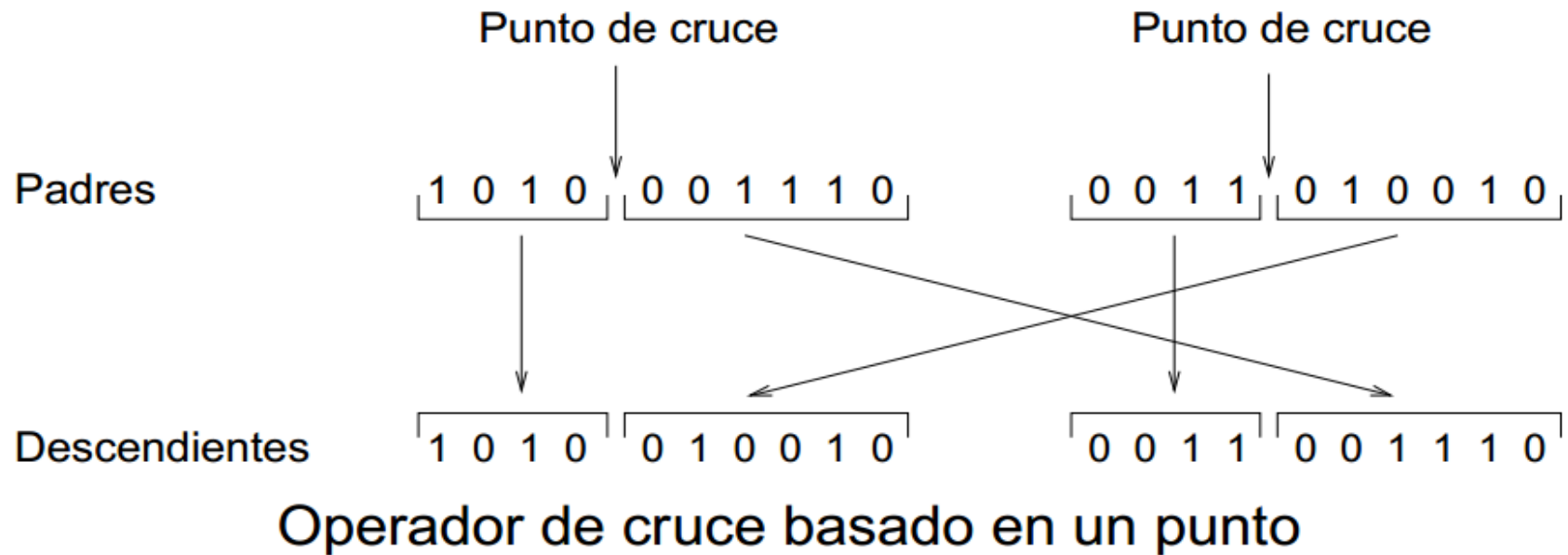


# 3. MEMORIA DESCRIPTIVA

## DISEÑO “BEST SOLUTION”

### Algoritmo Genético

Cruce de Individuos. Siempre se cruzan.



# 3. MEMORIA DESCRIPTIVA

## DISEÑO “BEST SOLUTION”

### Algoritmo Genético

Mutación. Disruptiva o no disruptiva.

- Disruptiva:
  - Probabilidad de mutación de 0.02 (2%).
  - Saltos aleatorios dentro del tamaño de zonas.
  
- No Disruptiva:
  - Probabilidad de mutación de 0.10 (10%).
  - Saltos dentro de un intervalo para que no sean tan grandes.

# 3. MEMORIA DESCRIPTIVA

## DISEÑO “BEST SOLUTION”

### Algoritmo Genético

Remplazo. Dos tipos:

- Por padres:

Se evalúan los dos hijos obtenidos y los dos padres y en la población se quedarán los dos mejores.

- Por torneo:

Se realizará un torneo con el tamaño establecido, es decir, con el mismo tamaño que en la selección de padres, pero en esta ocasión competirán con los hijos obtenidos y el sistema se quedará con los dos mejores.

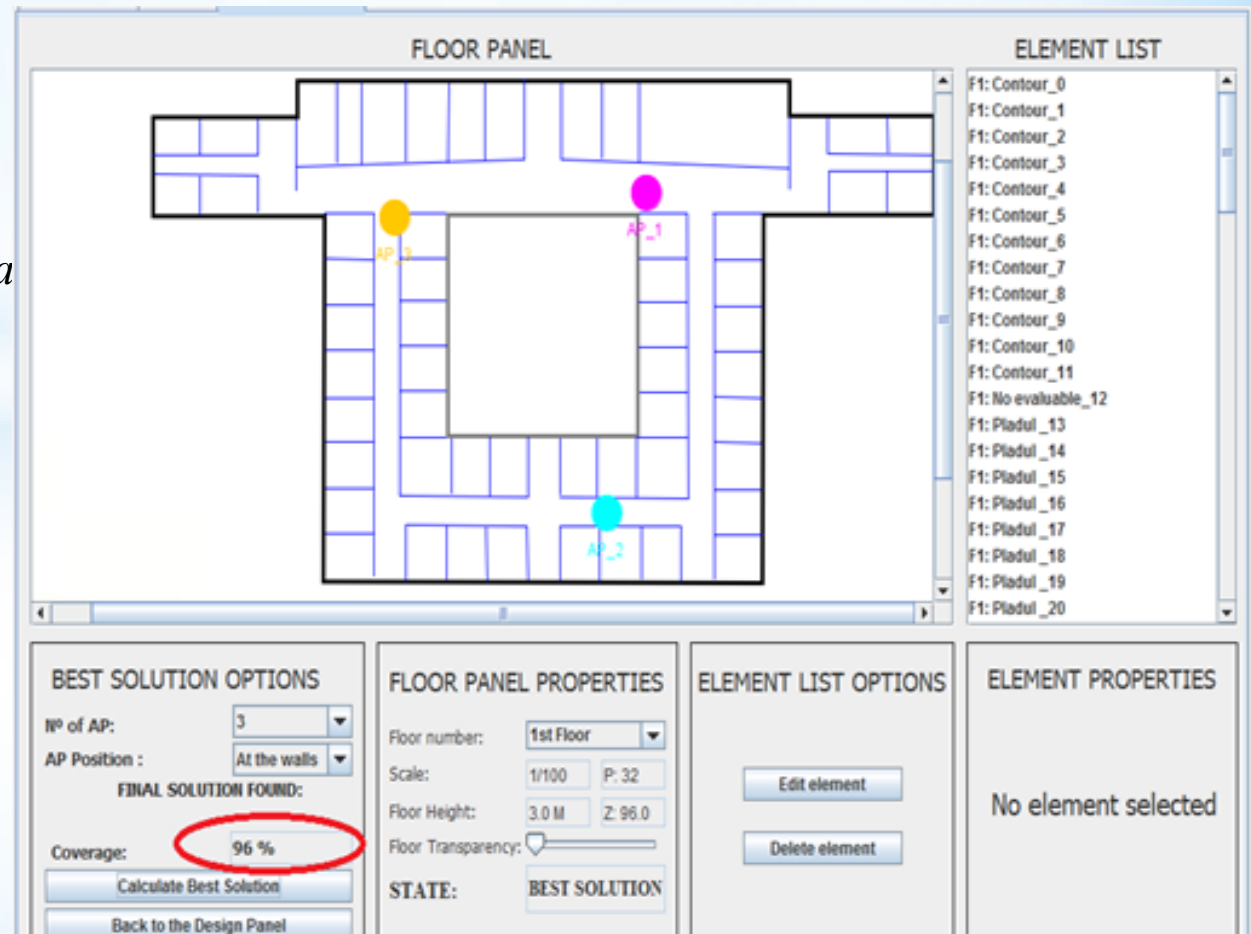
## 4. EXPERIMENTACIÓN Y RESULTADOS

- Tipo de tecnología empleada (cualquiera del estándar IEEE 802.11).
- Tamaño y dimensión del plano del edificio concreto.
- Parámetros del algoritmo genético:
  - Semilla. (Usadas para los casos aleatorios).
  - N° APs.
  - Tipo de mutación.
  - Tipo de remplazo.
  - Tamaño del torneo.
  - AP Positions.

# 4. EXPERIMENTACIÓN Y RESULTADOS

## CAPA FÍSICA:

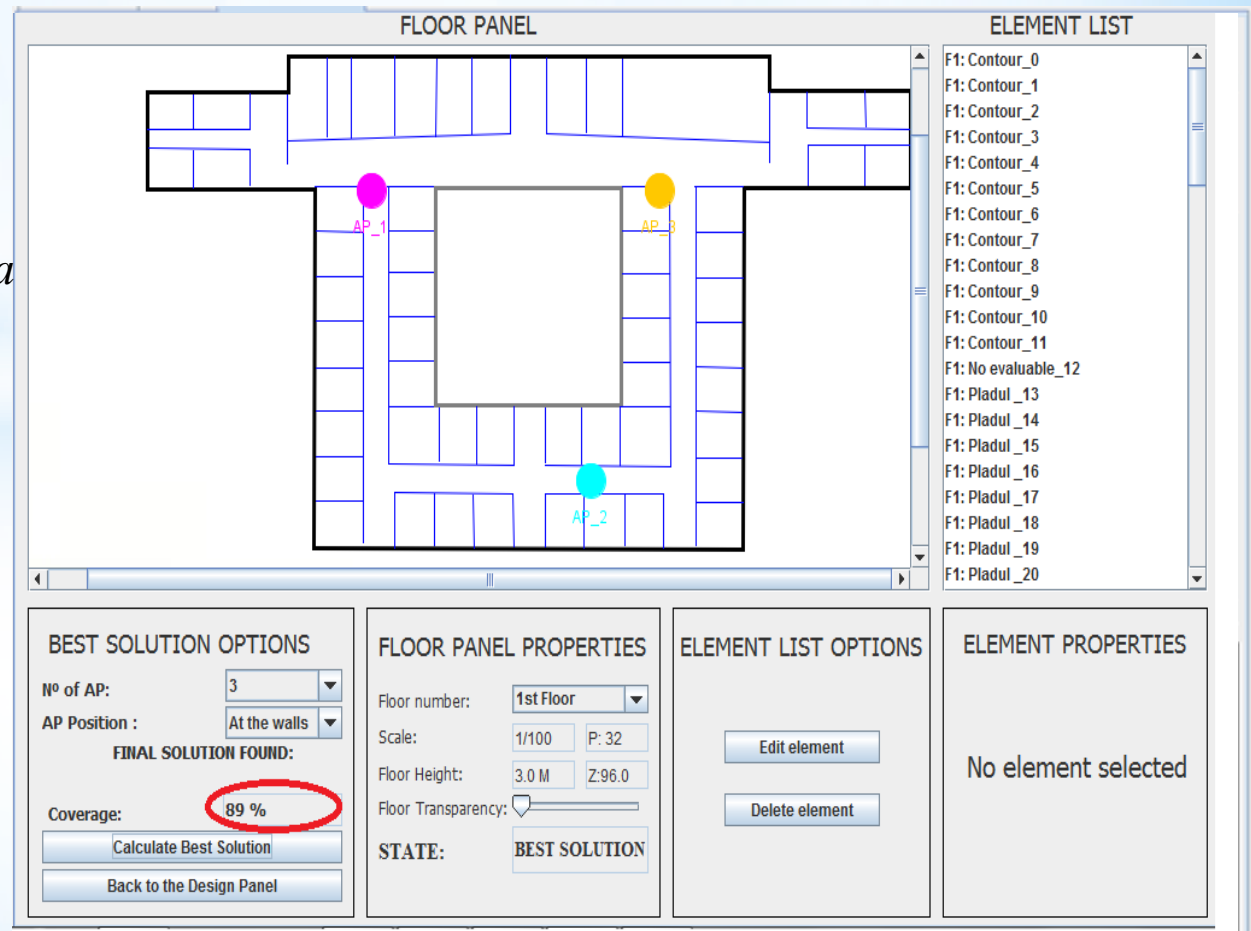
- Plano: Torreumbría 1 Planta
- Semilla: Sem1
- N° Aps: 3
- Tipo Mutación: Disruptiva.
- Tipo Reemplazo: Por padres.
- Tamaño del torneo: 5%.
- APs Positions: At the walls.
- Tecnología empleada: 802.11 b.



# 4. EXPERIMENTACIÓN Y RESULTADOS

## CAPA FÍSICA:

- Plano: Torreumbría 1 Planta
- Semilla: Sem1
- N° Aps: 3
- Tipo Mutación: Disruptiva.
- Tipo Reemplazo: Por padres.
- Tamaño del torneo: 5%.
- APs Positions: At the walls.
- Tecnología empleada: 802.11 a.

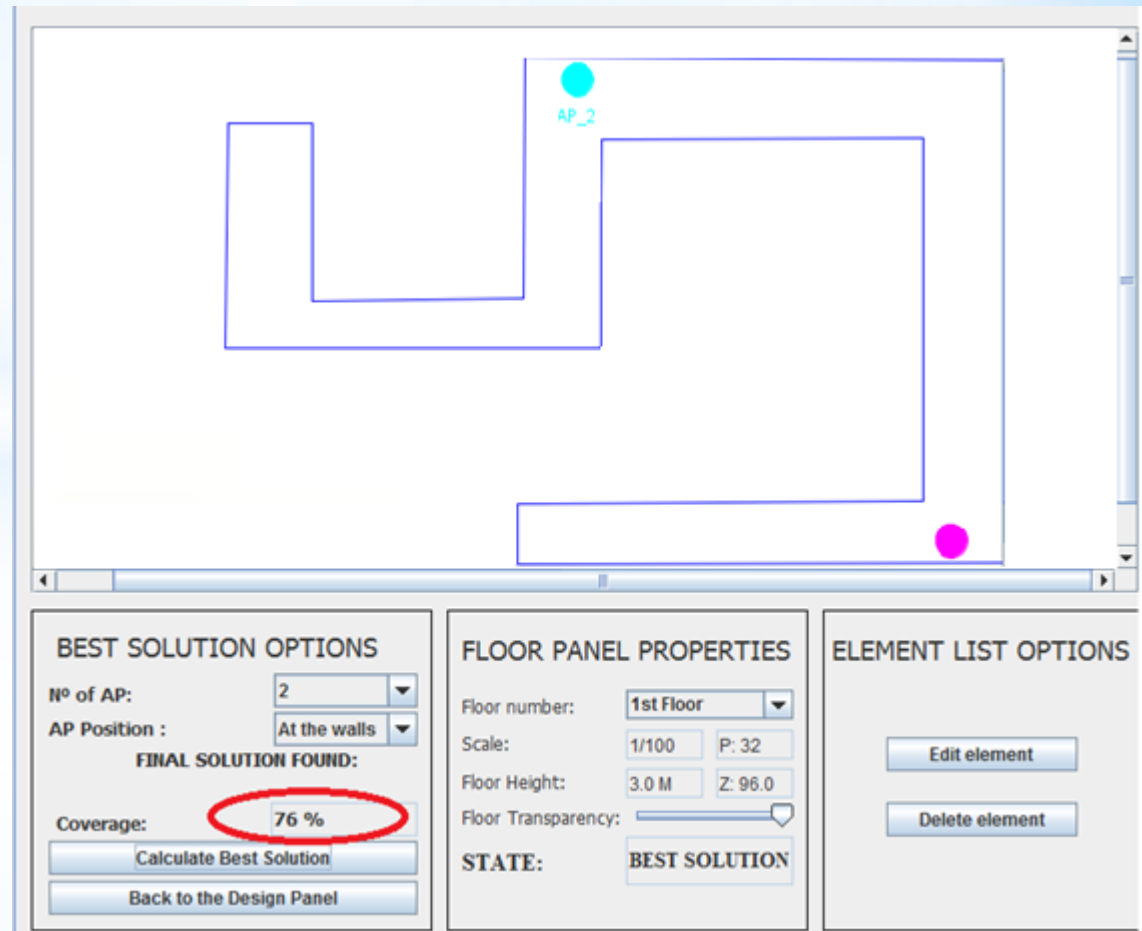




# 4. EXPERIMENTACIÓN Y RESULTADOS

## Nº APs:

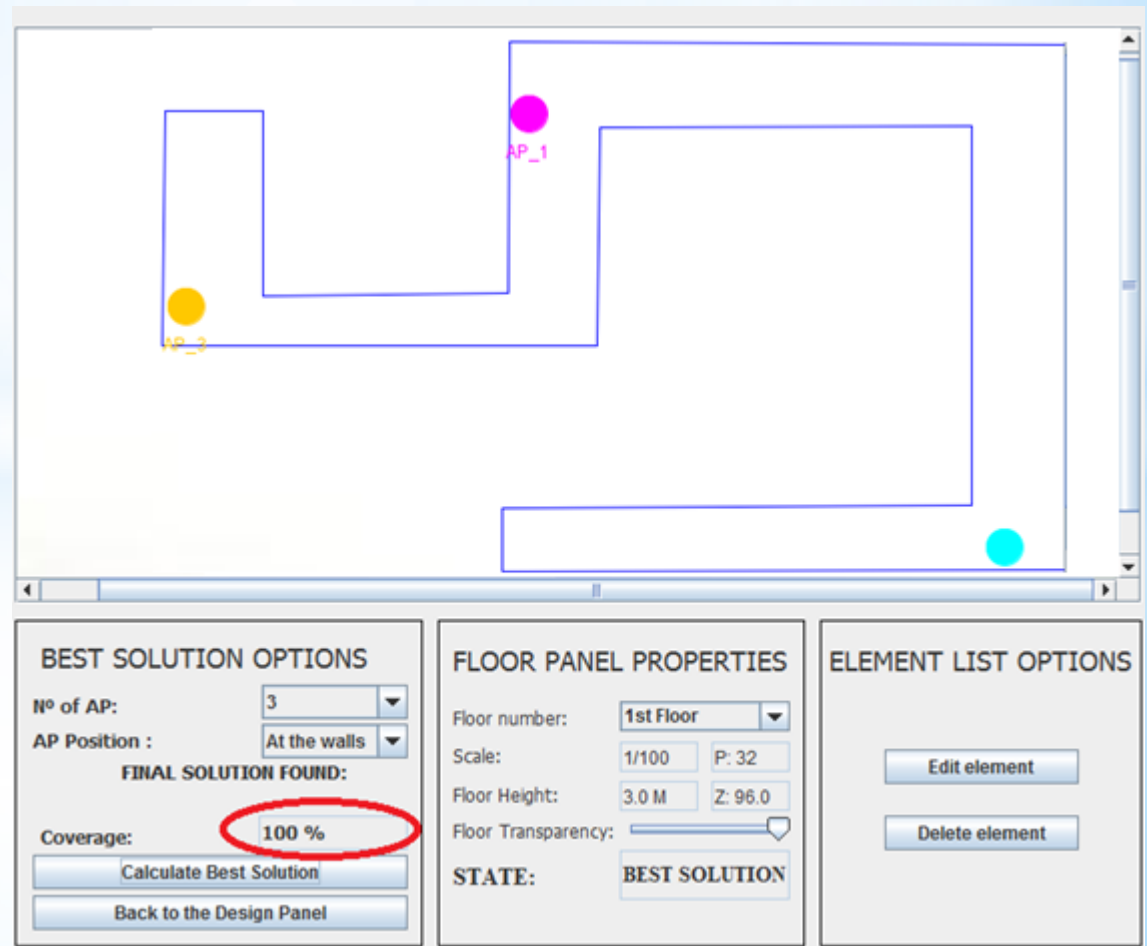
- Plano: Codos Y Muñones
- Semilla: Sem1
- **Nº Aps: 2**
- Tipo Mutación: Disruptiva.
- Tipo Reemplazo: Por padres.
- Tamaño del torneo: 5%.
- APs Positions: At the walls.
- *Tecnología empleada:*  
802.11.



# 4. EXPERIMENTACIÓN Y RESULTADOS

Nº APs:

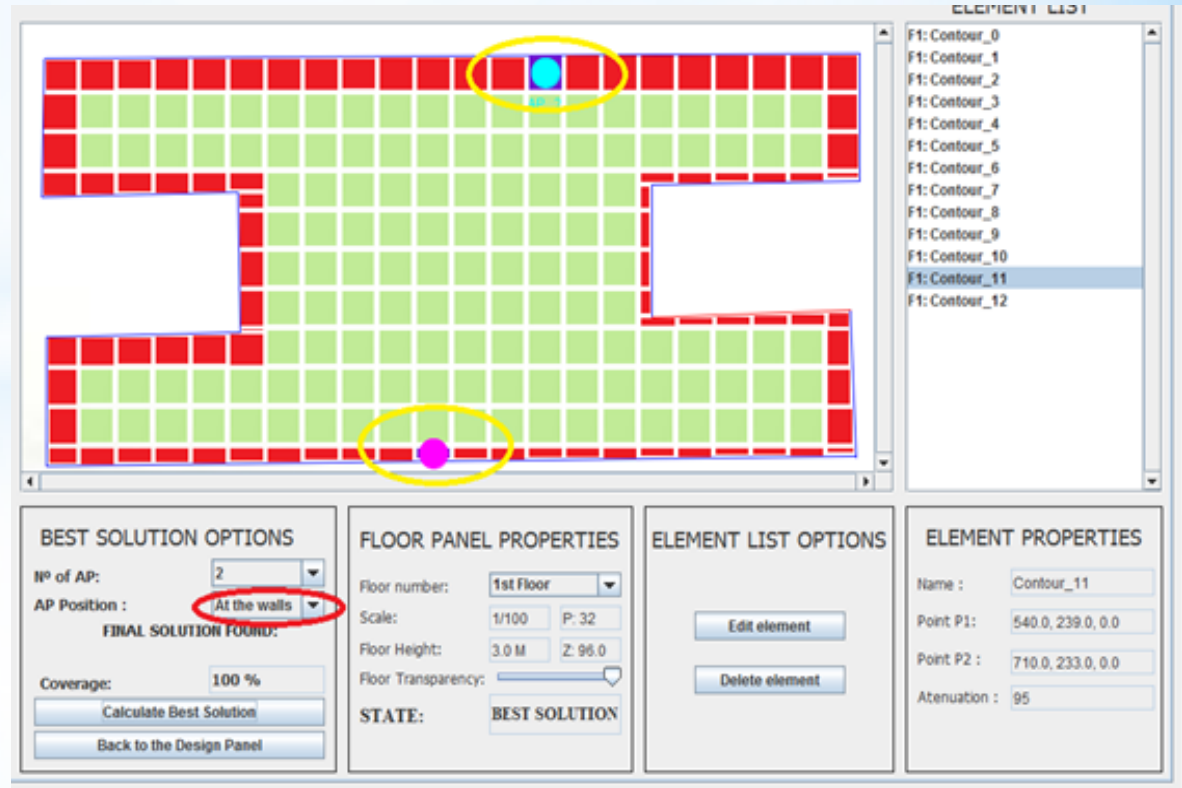
- Plano: Codos Y Muñones
- Semilla: Sem1
- **Nº Aps: 3**
- Tipo Mutación: Disruptiva.
- Tipo Reemplazo: Por padres.
- Tamaño del torneo: 5%.
- APs Positions: At the walls.
- *Tecnología empleada:*  
802.11.



# 4. EXPERIMENTACIÓN Y RESULTADOS

## Posición APs:

- Plano: Reloj Arena.
- Semilla: Sem1
- N° Aps: 2
- Tipo Mutación: Disruptiva.
- Tipo Reemplazo: Por padres.
- Tamaño del torneo: 5%.
- **APs Positions: At the walls.**
- *Tecnología empleada:*  
802.11.



**BEST SOLUTION OPTIONS**

Nº of AP: 2

AP Position : At the walls

FINAL SOLUTION FOUND:

Coverage: 100 %

Calculate Best Solution

Back to the Design Panel

**FLOOR PANEL PROPERTIES**

Floor number: 1st Floor

Scale: 1/100 P: 32

Floor Height: 3.0 M Z: 96.0

Floor Transparency: 0.5

STATE: BEST SOLUTION

**ELEMENT LIST OPTIONS**

Edit element

Delete element

**ELEMENT PROPERTIES**

Name : Contour\_11

Point P1: 540.0, 239.0, 0.0

Point P2 : 710.0, 233.0, 0.0

Attenuation : 95

**ELEMENT LIST**

F1: Contour\_0

F1: Contour\_1

F1: Contour\_2

F1: Contour\_3

F1: Contour\_4

F1: Contour\_5

F1: Contour\_6

F1: Contour\_7

F1: Contour\_8

F1: Contour\_9

F1: Contour\_10

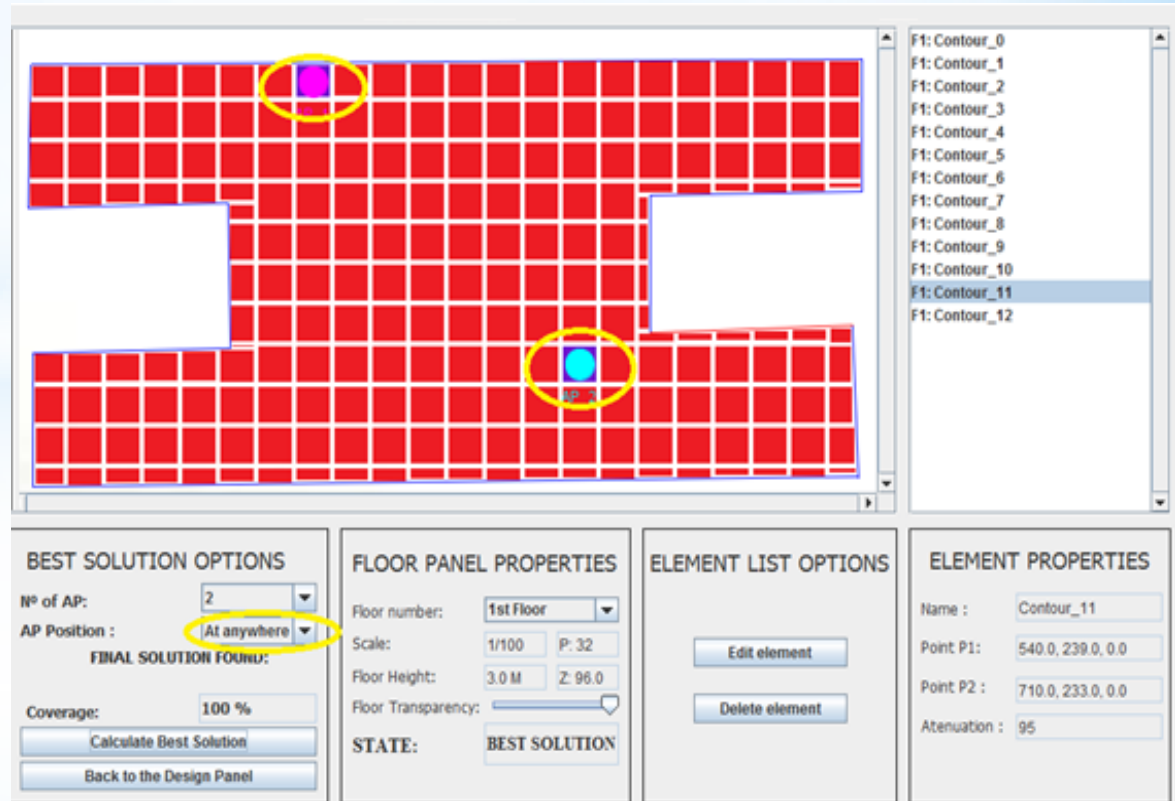
F1: Contour\_11

F1: Contour\_12

# 4. EXPERIMENTACIÓN Y RESULTADOS

## Posición APs:

- Plano: Reloj Arena
- Semilla: Sem1
- N° Aps: 2
- Tipo Mutación: Disruptiva.
- Tipo Reemplazo: Por padres.
- Tamaño del torneo: 5%.
- **APs Positions: At Anywhere.**
- *Tecnología empleada: 802.11.*



**BEST SOLUTION OPTIONS**

Nº of AP: 2

AP Position : At anywhere

FINAL SOLUTION FOUND:

Coverage: 100 %

Calculate Best Solution

Back to the Design Panel

**FLOOR PANEL PROPERTIES**

Floor number: 1st Floor

Scale: 1/100 P: 32

Floor Height: 3.0 M Z: 96.0

Floor Transparency:

STATE: BEST SOLUTION

**ELEMENT LIST OPTIONS**

Edit element

Delete element

**ELEMENT PROPERTIES**

Name : Contour\_11

Point P1: 540.0, 239.0, 0.0

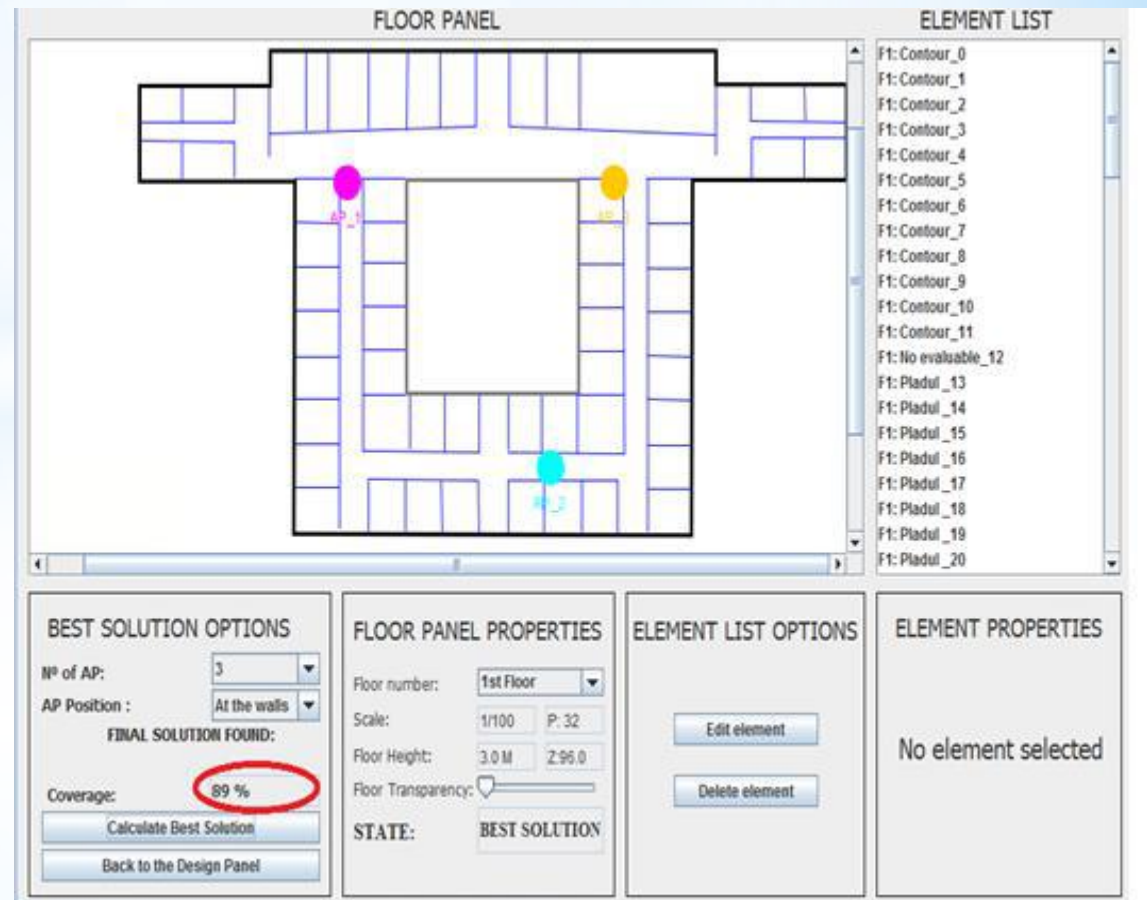
Point P2: 710.0, 233.0, 0.0

Attenuation : 95

# 4. EXPERIMENTACIÓN Y RESULTADOS

## Tipo Mutación :

- Plano: Torreumbría una planta
- Semilla: Sem1
- N° Aps: 3
- **Tipo Mutación: Disruptiva.**
- Tipo Reemplazo: Por padres.
- Tamaño del torneo: 5%.
- APs Positions: At the walls.
- *Tecnología empleada: 802.11.*

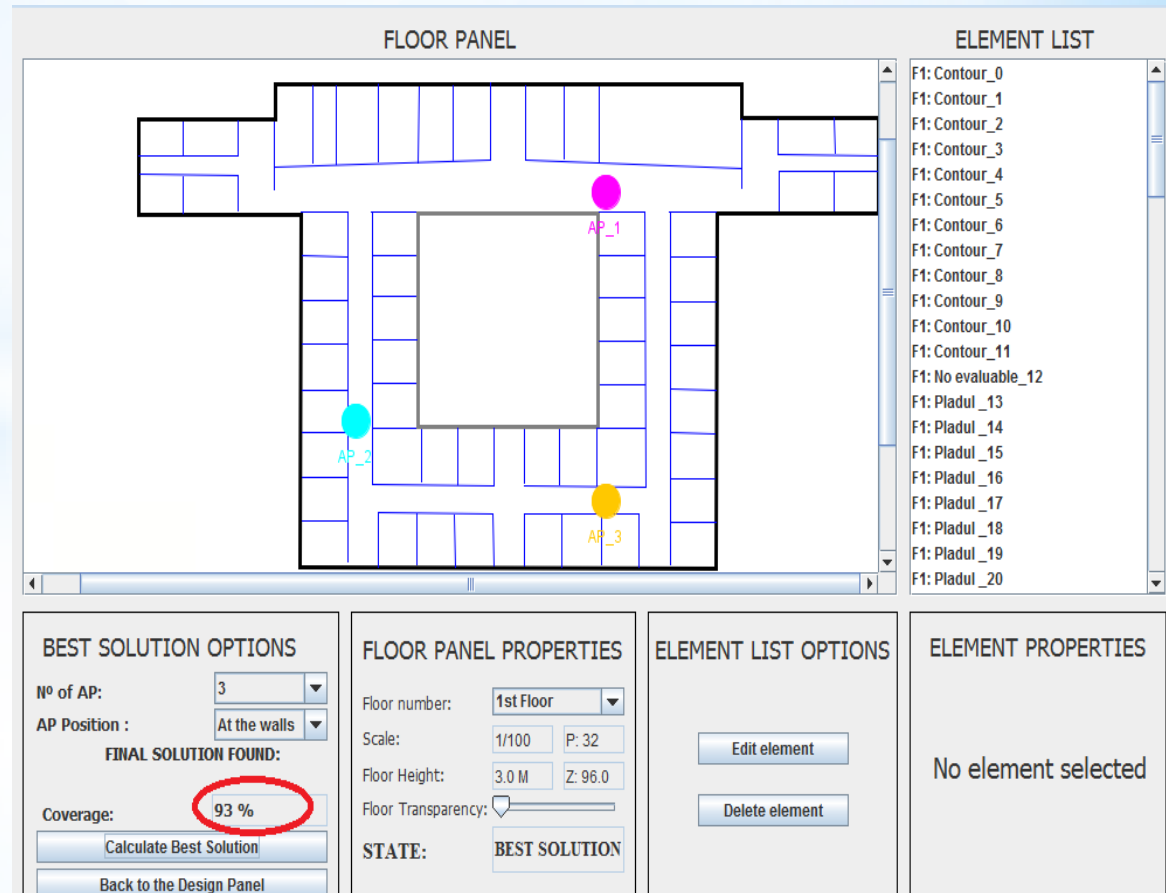




# 4. EXPERIMENTACIÓN Y RESULTADOS

## Tipo Mutación :

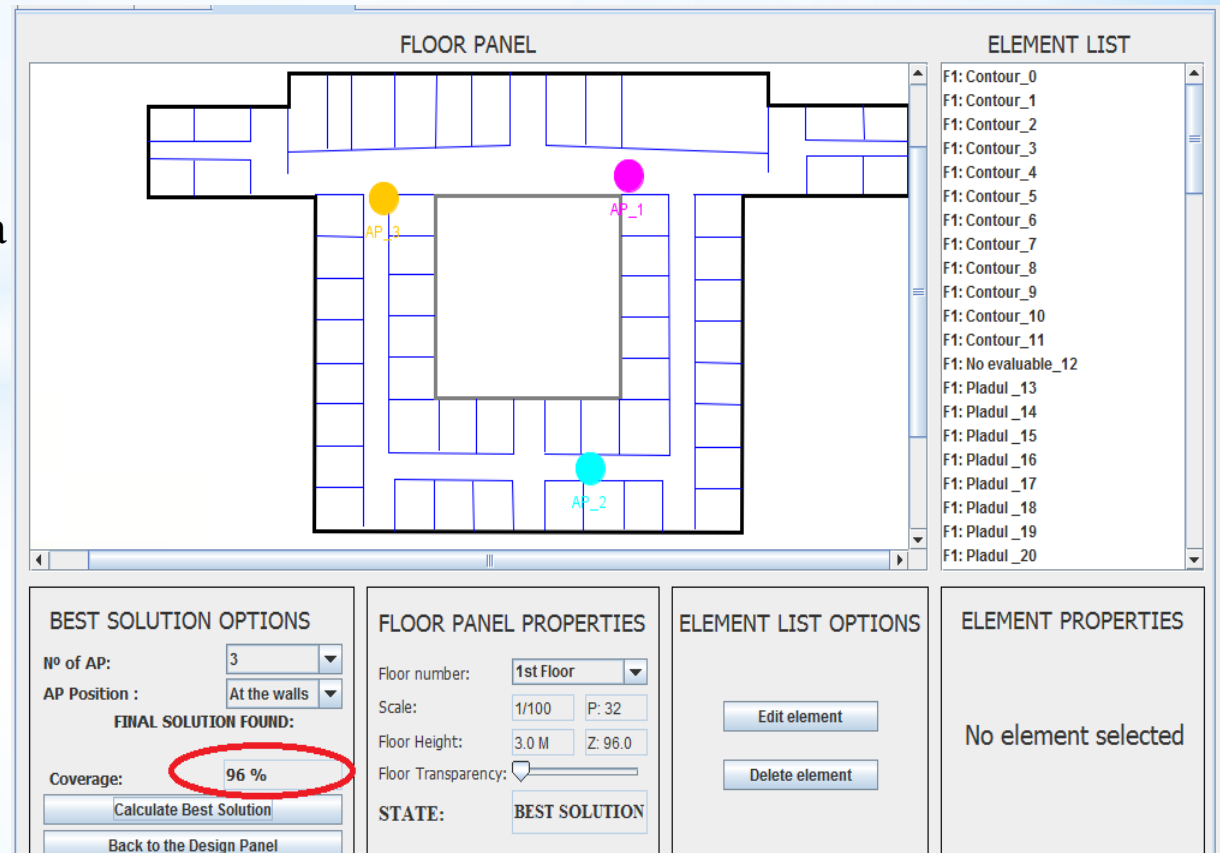
- Plano: Torreumbría una planta
- Semilla: Sem1
- N° Aps: 3
- **Tipo Mutación: No Disruptiva.**
- Tipo Reemplazo: Por padres.
- Tamaño del torneo: 5%.
- APs Positions: At the walls.
- *Tecnología empleada: 802.11.*



# 4. EXPERIMENTACIÓN Y RESULTADOS

## Tipo Mutación :

- Plano: Torreumbría una planta
- Semilla: Sem1
- N° Aps: 3
- **Tipo Mutación: Disruptiva.**
- Tipo Reemplazo: Por padres.
- Tamaño del torneo: 5%.
- APs Positions: At the walls.
- **Tecnología empleada:**  
**802.11b.**

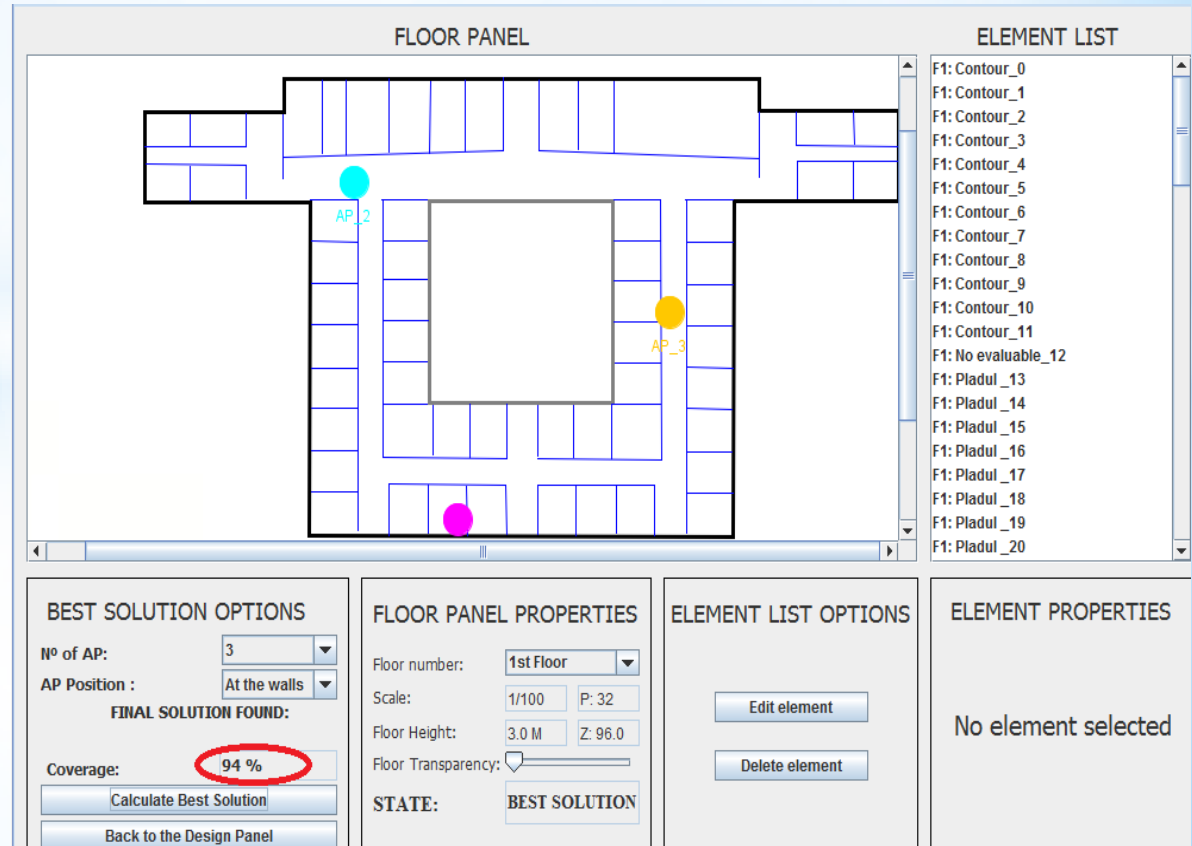




# 4. EXPERIMENTACIÓN Y RESULTADOS

## Tipo Mutación :

- Plano: Torreumbría una planta
- Semilla: Sem1
- Nº Aps: 3
- **Tipo Mutación: No Disruptiva.**
- Tipo Remplazo: Por padres.
- Tamaño del torneo: 5%.
- APs Positions: At the walls.
- **Tecnología empleada: 802.11b.**



**FLOOR PANEL**

**ELEMENT LIST**

- F1: Contour\_0
- F1: Contour\_1
- F1: Contour\_2
- F1: Contour\_3
- F1: Contour\_4
- F1: Contour\_5
- F1: Contour\_6
- F1: Contour\_7
- F1: Contour\_8
- F1: Contour\_9
- F1: Contour\_10
- F1: Contour\_11
- F1: No evaluable\_12
- F1: Pladul\_13
- F1: Pladul\_14
- F1: Pladul\_15
- F1: Pladul\_16
- F1: Pladul\_17
- F1: Pladul\_18
- F1: Pladul\_19
- F1: Pladul\_20

**BEST SOLUTION OPTIONS**

Nº of AP: 3

AP Position: At the walls

**FINAL SOLUTION FOUND:**

Coverage: 94 %

Calculate Best Solution

Back to the Design Panel

**FLOOR PANEL PROPERTIES**

Floor number: 1st Floor

Scale: 1/100 P: 32

Floor Height: 3.0 M Z: 96.0

Floor Transparency: 96.0

**STATE:** BEST SOLUTION

**ELEMENT LIST OPTIONS**

Edit element

Delete element

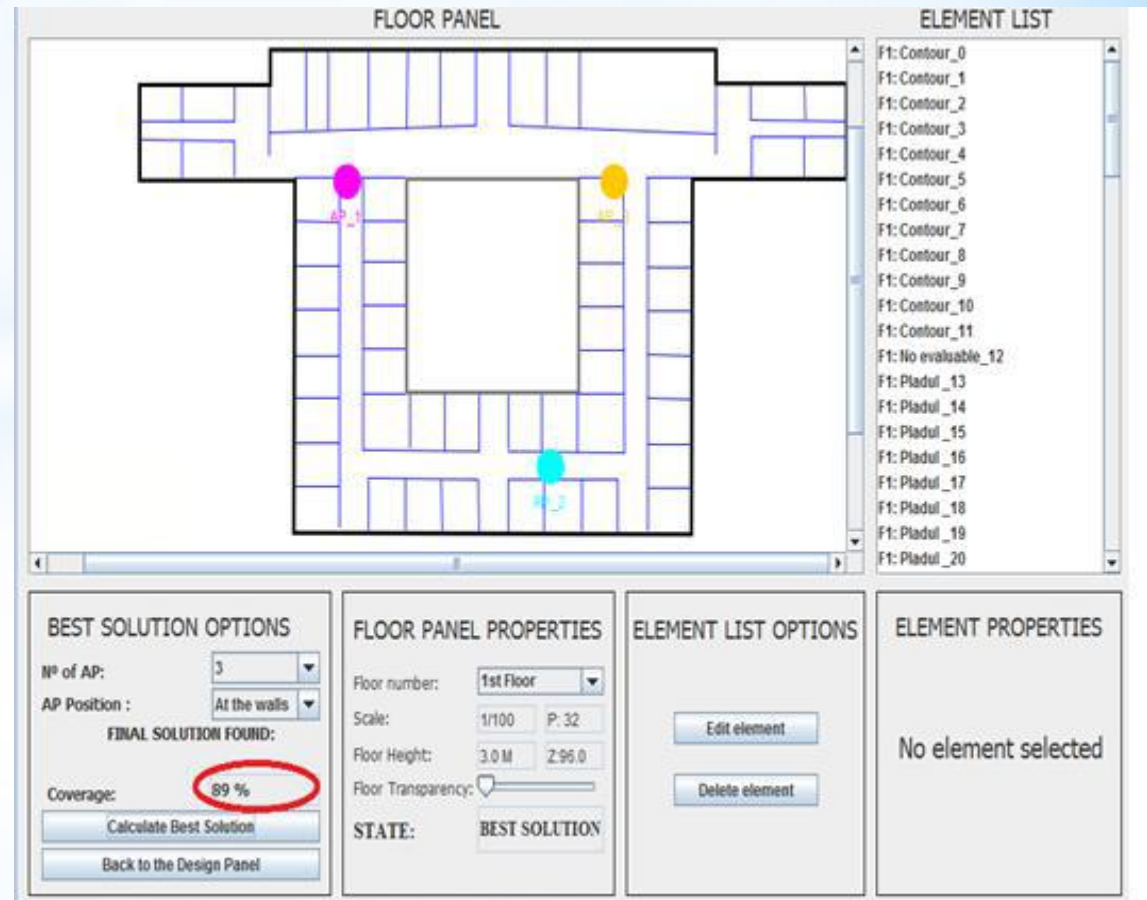
**ELEMENT PROPERTIES**

No element selected

# 4. EXPERIMENTACIÓN Y RESULTADOS

## Tipo Reemplazo :

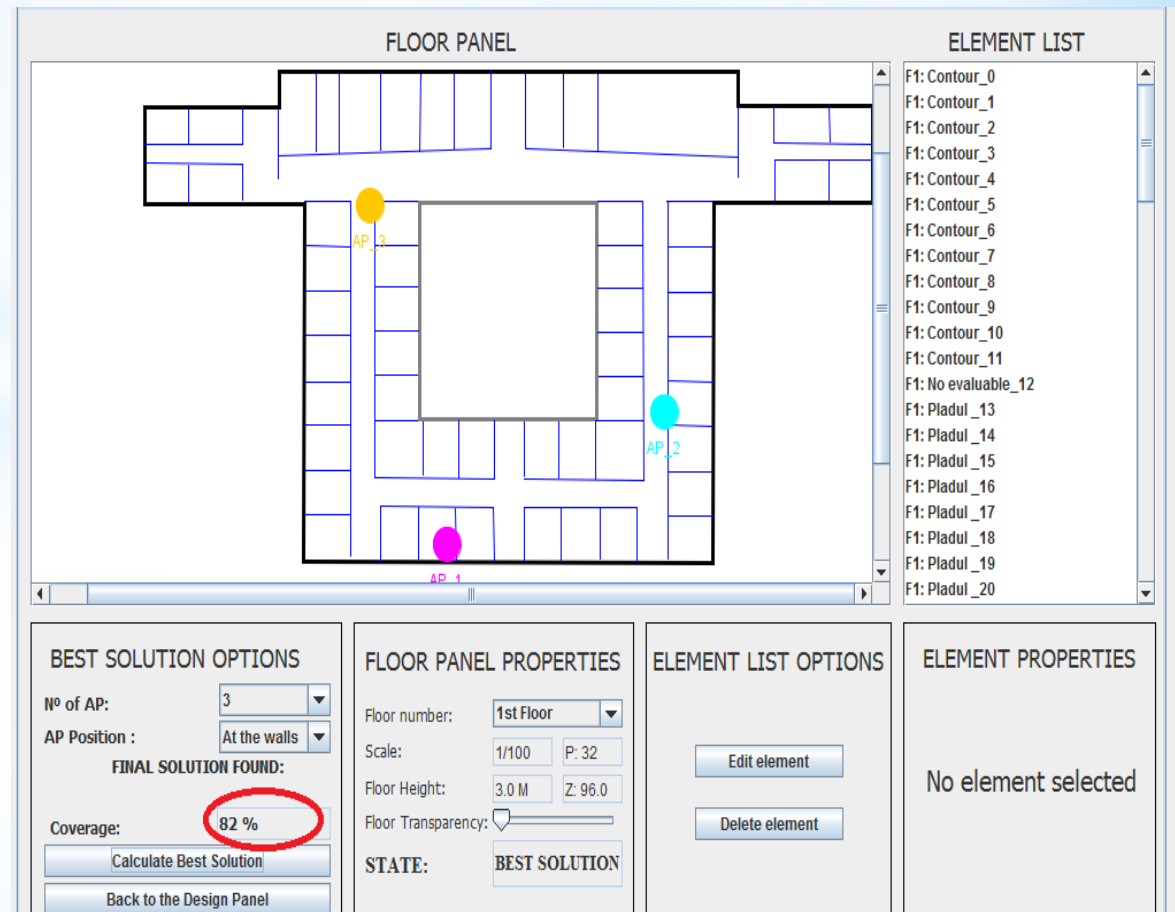
- Plano: Torreumbría una planta
- Semilla: Sem1
- Nº Aps: 3
- Tipo Mutación: Disruptiva.
- **Tipo Remplazo: Por padres.**
- Tamaño del torneo: 5%.
- APs Positions: At the walls.
- *Tecnología empleada: 802.11a.*



# 4. EXPERIMENTACIÓN Y RESULTADOS

## Tipo Reemplazo :

- Plano: Torreumbría una planta
- Semilla: Sem1
- N° Aps: 3
- Tipo Mutación: Disruptiva.
- **Tipo Remplazo: Por torneo.**
- **Tamaño del torneo: 5%.**
- APs Positions: At the walls.
- *Tecnología empleada: 802.11a.*



# 4. EXPERIMENTACIÓN Y RESULTADOS

## Parámetros Decisivos:

- Tamaño y dimensión plano.
- N° Aps.
- APs Positions.
- Tecnología IEEE 802.11.

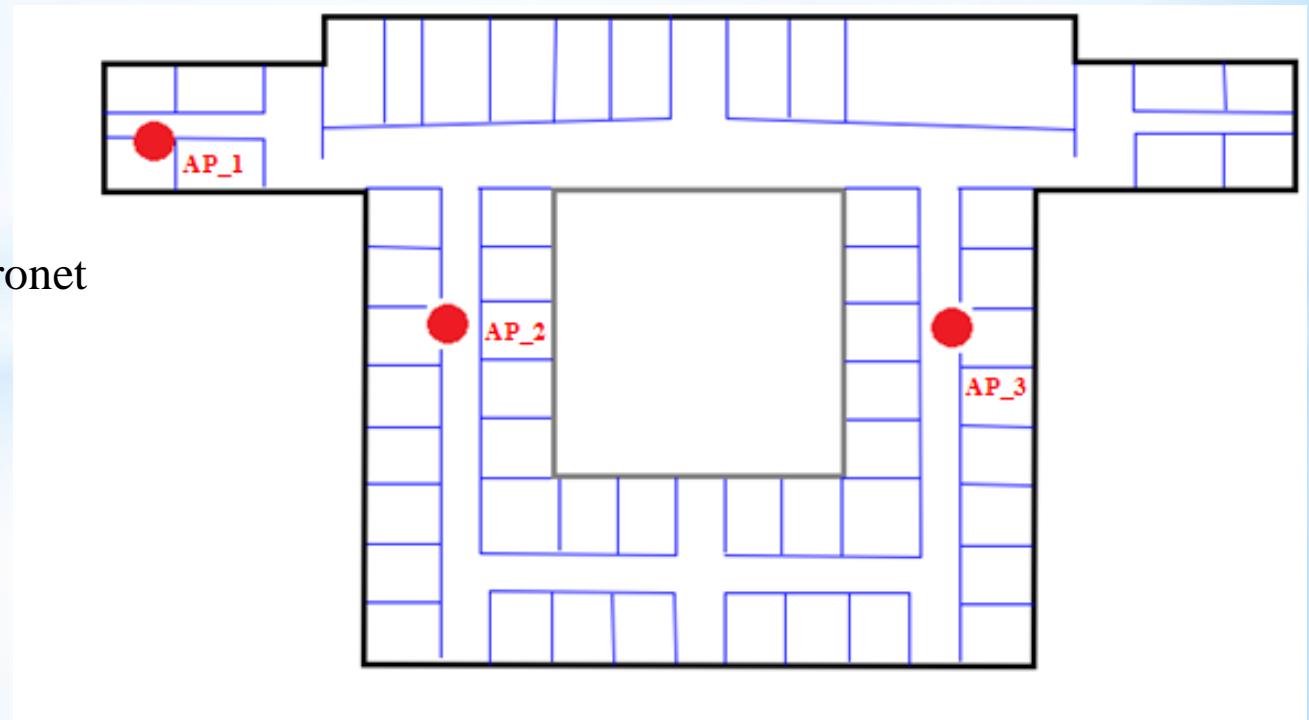
## Parámetros a Ajustar:

- Tipo Mutación.
- Tipo Reemplazo.
- Tamaño Torneo.
- Semilla.

# 4. EXPERIMENTACIÓN Y RESULTADOS

## Estudio Real (Torreumbría):

- 3 Aps.
- Tipo routers: Cisco Aironet 1100.



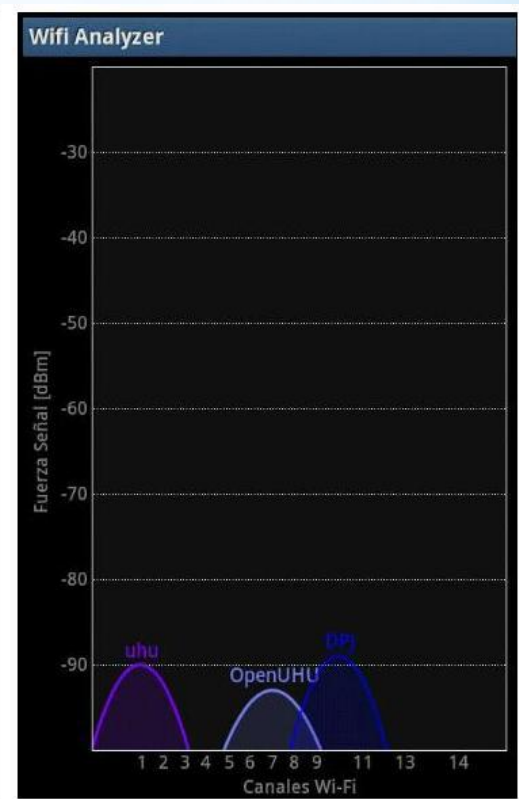
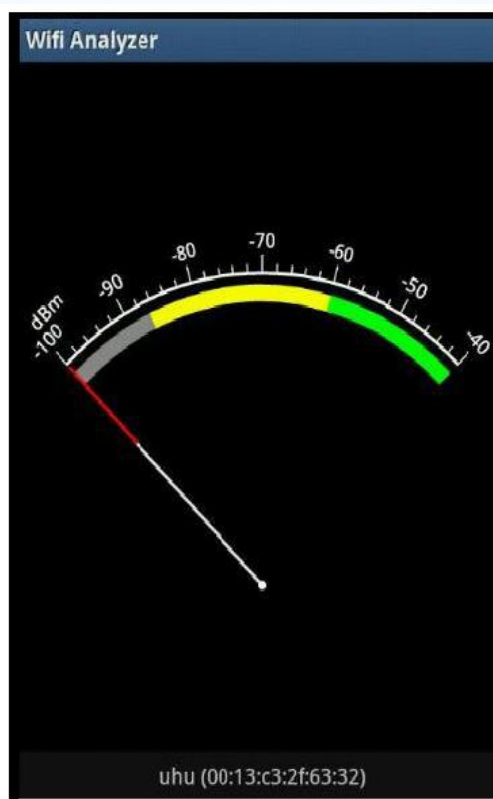
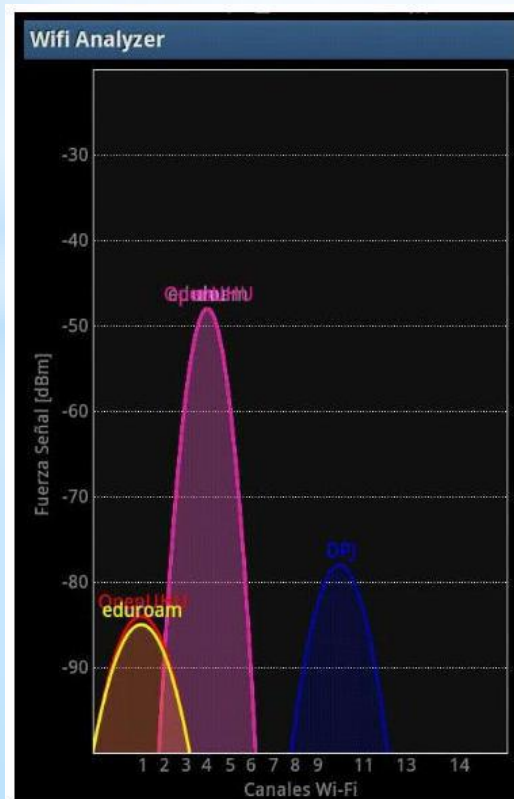
# 4. EXPERIMENTACIÓN Y RESULTADOS

## Estudio Real (Torreumbría):



# 4. EXPERIMENTACIÓN Y RESULTADOS

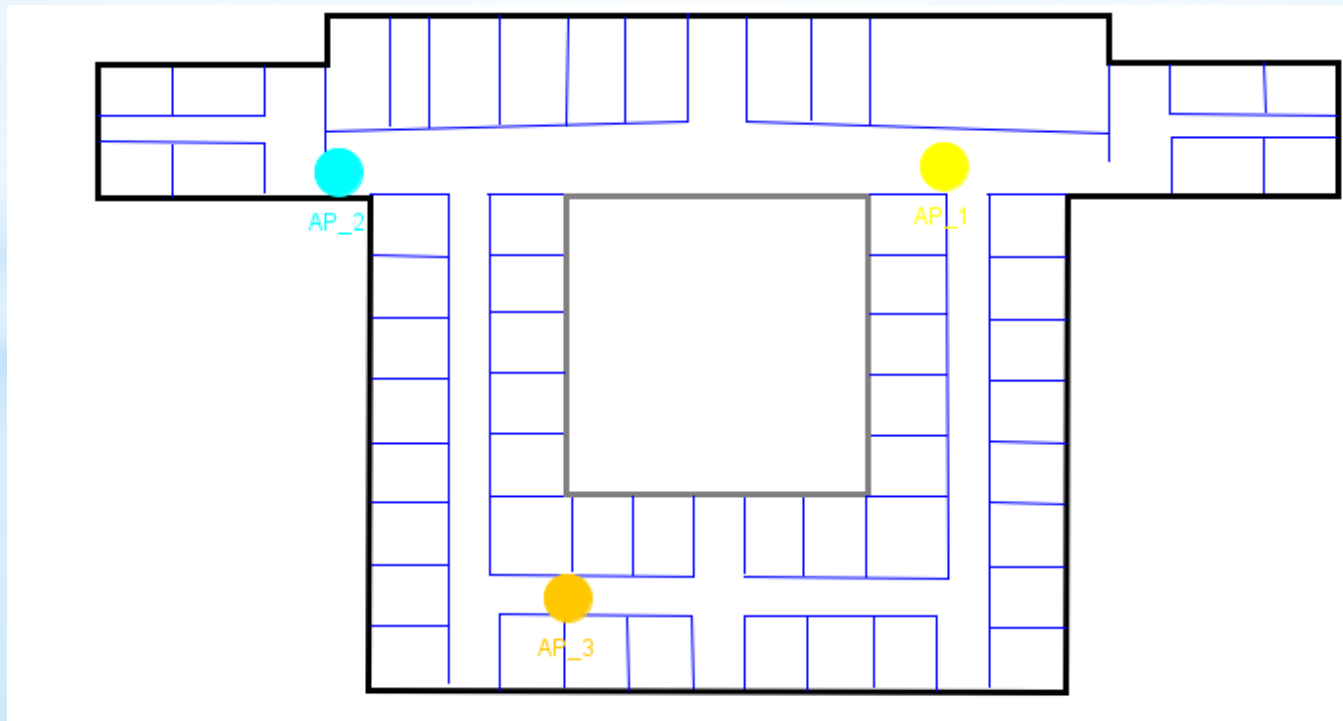
## Estudio Real (Torreumbria):





# 4. EXPERIMENTACIÓN Y RESULTADOS

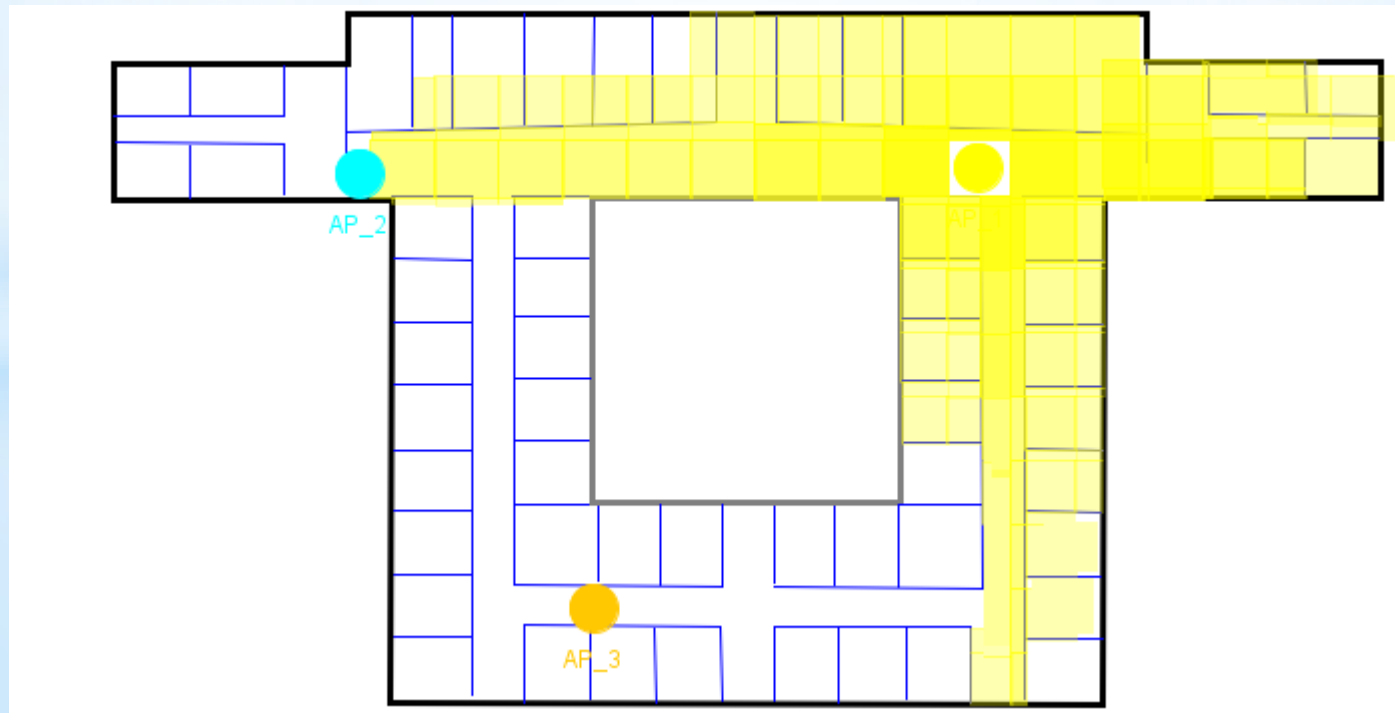
**Estudio Real (Torreumbria) Según nuestra aplicación:**



Porcentaje de cobertura: 86%

# 4. EXPERIMENTACIÓN Y RESULTADOS

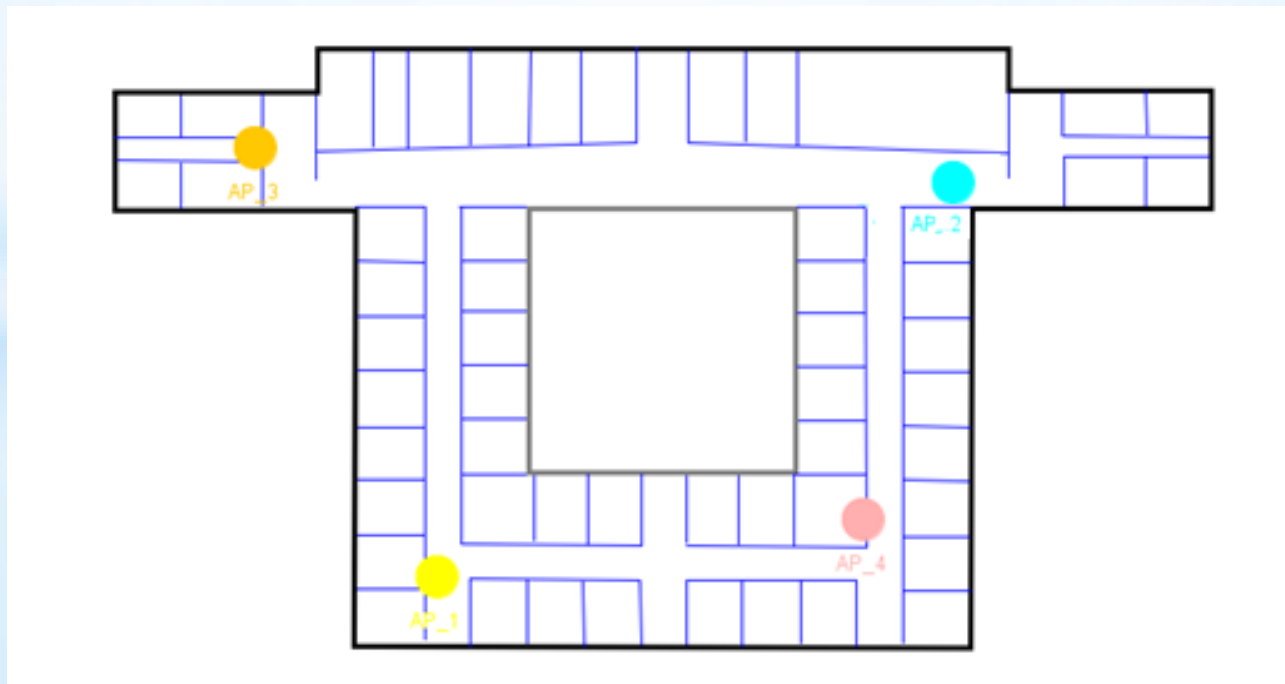
**Estudio Real (Torreumbría) Según nuestra aplicación:**



Porcentaje de cobertura: 86%

# 4. EXPERIMENTACIÓN Y RESULTADOS

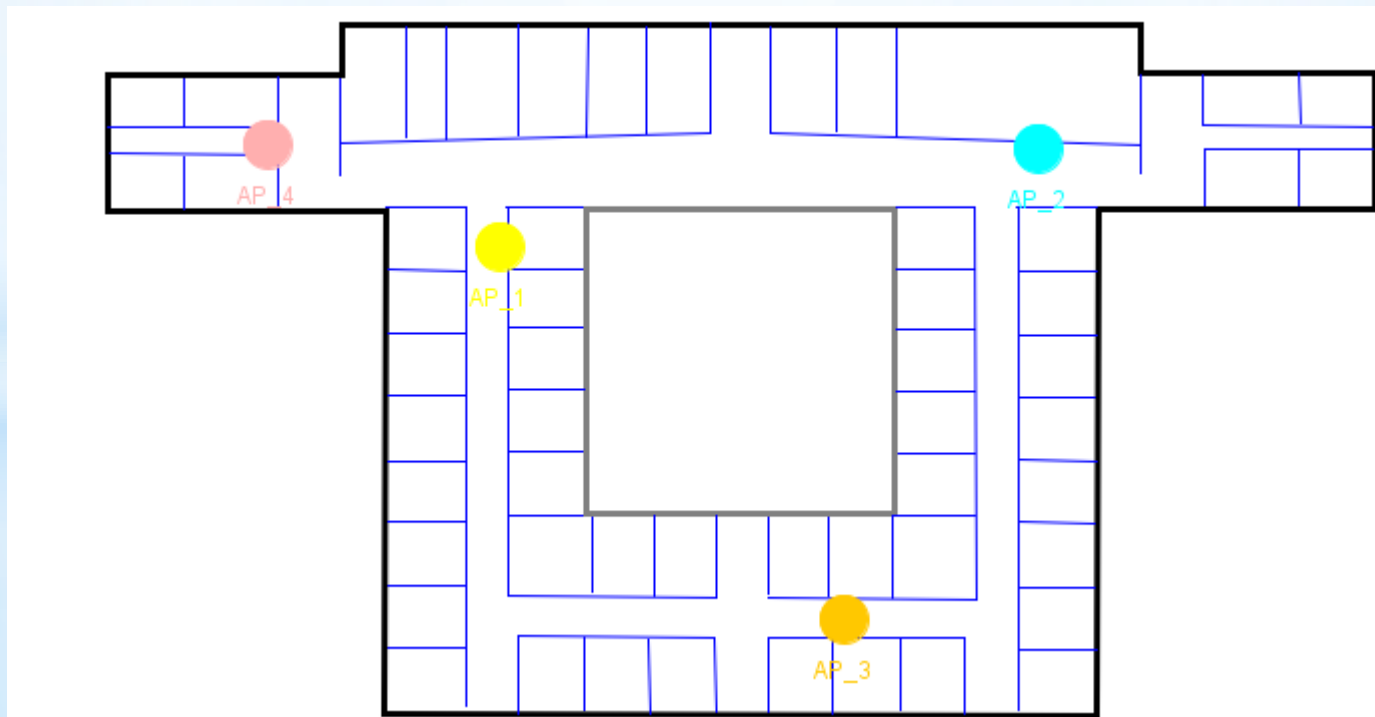
**Estudio Real (Torreumbría) Según nuestra aplicación:**



Porcentaje de cobertura: 100%

# 4. EXPERIMENTACIÓN Y RESULTADOS

**Estudio Real (Torreumbria) Según nuestra aplicación:**



Porcentaje de cobertura: 98%

# 5. CONCLUSIONES Y AMPLIACIONES FUTURAS

## AMPLIACIONES FUTURAS

- ❖ VISION 3D DEL EDIFICIO
- ❖ AÑADIR NUEVAS TECNOLOGIAS DE LA CAPA FÍSICA
- ❖ CREACIÓN DEL INFORME DEL DISEÑO
- ❖ ALGORITMO MULTI-OBJETIVO
- ❖ WiFi ANALYZER
- ❖ EDITAR PATRÓN DE RADIACIÓN DE ANTENA
- ❖ SUBPROCESO GRID

# 5. CONCLUSIONES Y AMPLIACIONES FUTURAS

## CONCLUSIONES

- ❖ Satisfacción personal por el trabajo realizado
- ❖ Satisfacción del “cliente”
- ❖ Experiencia en trabajo en equipo
- ❖ Optimización de diseños WiFi reales
- ❖ Aplicación con amplia funcionalidad, relacionada con los departamentos de Redes e IA
- ❖ Enfoque académico
- ❖ Línea de investigación abierta a raíz de este proyecto

# RUEGOS Y PREGUNTAS

¡GRACIAS POR VUESTRA  
ATENCIÓN!

WiFiSimExtension



# WiFiSimExtension

*Planificación, optimización y despliegue de redes inalámbricas*