

A continuación definiremos la arquitectura de Data Models del proyecto “**angel**” la cual está basada en el proyecto “**SHOP4CF**”.

En primera instancia definiremos los distintos elementos de la arquitectura:

Definiciones.

Localizaciones.

En principio contaremos con dos localizaciones predeterminadas:

- La fábrica o nave en la que las personas y los robots desarrollarán su trabajo.
- Las celdas de paletizado que pueda contener la fábrica especificada en el punto anterior y en donde se ubica un robot para desarrollar una determinada tarea del proceso de fabricación.

Nos basaremos en la clase **Location** de SHOP4CF

Robots.

Definiremos los robots industriales como un **Resource** abstracto de la arquitectura de **SHOP4CF** y más concretamente utilizando la definición **Device**.

De esta manera tenemos siempre controlada la posición relativa del robot dentro de la celda de paletizado en la que está ubicado.

Operarios.

Mediante la utilización del modelo **Person** representaremos a los operarios que trabajan dentro de la localización principal especificada como fábrica. Distinguiremos distintos tipos de operarios según su rol:

- **Operarios de mantenimiento**, que interactúan con los robots en las tareas que tienen que ver con esta tipología.
- **Operadores**, interactúan con el robot para la configuración y supervisión de los robots.
- **Operarios**, encargados de aportar los materiales necesarios al robot en la celda de paletizado o bien que por el hecho de estar dentro de la fábrica pueden interactuar con los robots al invadir las celdas de paletizado.

Los operarios portarán un tag que será considerado un **Device** y que será el que nos permita conocer la posición relativa de las personas dentro de las celdas de paletizado.

Tags.

Como hemos comentado, basándonos en el model **Device** se relaciona con los operarios de tal manera que es capaz de definir la posición relativa a las celdas de paletizado controladas por **angel**, de estos.

Tareas.

Definiremos los trabajos realizados por los robots como tareas, haciendo uso del modelo **Task**, la tarea tendrá lugar en un área de paletizado concreta y por tanto utilizará un robot concreto, relacionaremos las tareas con los operarios adecuados en función del tipo de tarea de la que se trate.

Con la información proporcionada por el robot a través de **angel** seremos capaces de mantener el estado de la tarea durante su ejecución, así como recoger los datos relevantes de la fabricación en los atributos de salida del modelo **Task**, con el fin de permitir cálculos de productividad, etc.

Alertas.

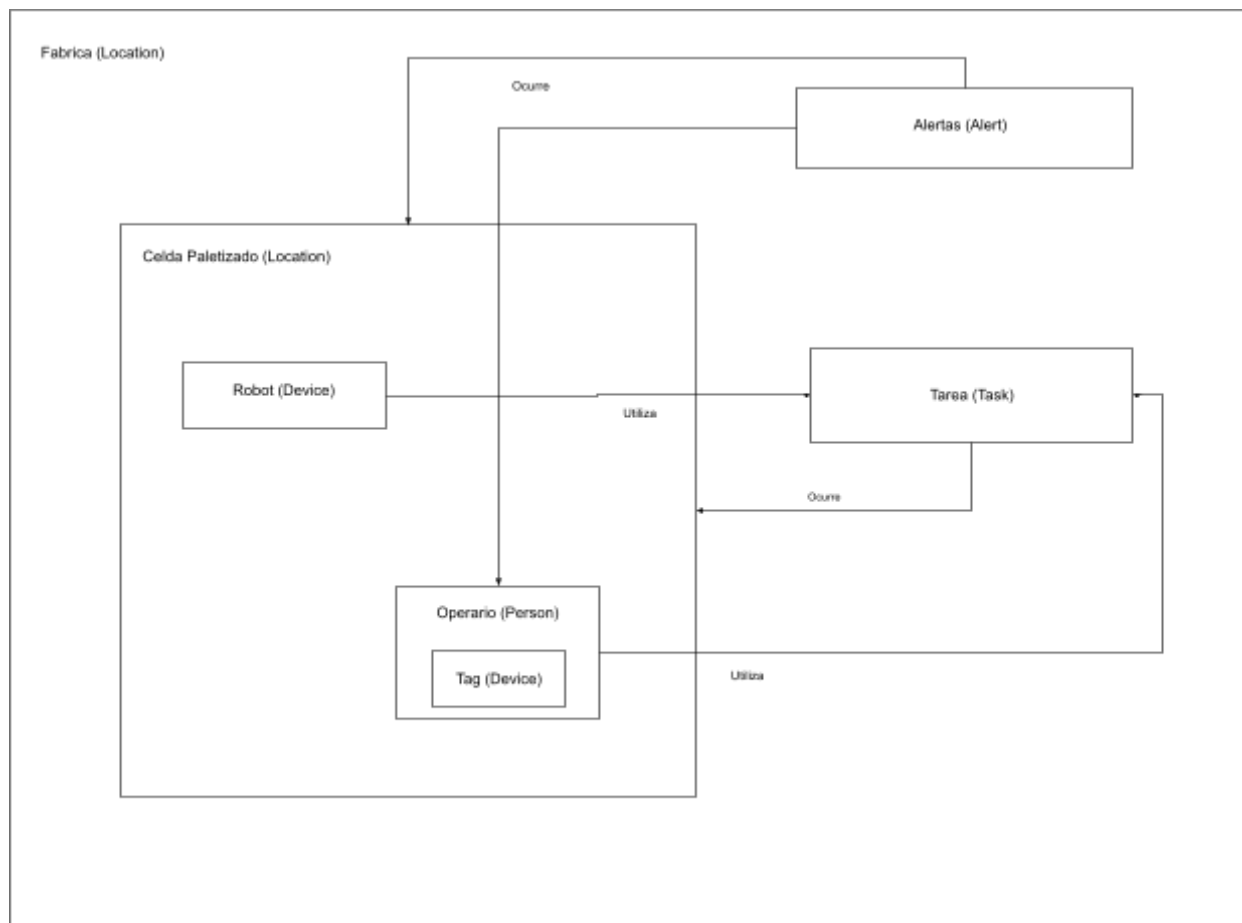
Por último **angel** genera los niveles de seguridad basado en las geofences que se definen en 10 niveles de alerta entre las personas y los robots, lo cual nos permite controlar la velocidad del robot así como recolectar la información del robot en cuanto a la seguridad. Con esta información podremos generar las alertas que se se pueden dar en cada una de las celdas de paletización haciendo uso del modelo **Alert** dentro de una **Location** determinada y para un **Device** determinado que representa el tag que porta el operario que genera la alerta.

Dado que la arquitectura de “**SHOP4CF**” define **Alert** como inmutable generaremos una instancia de alerta distinta para cada nivel diferente de seguridad, del uno al diez, además de poder incluir otras alertas adicionales.

Proceso productivo, Materiales, Activos varios.

“**SHOP4CF**” permite la definición de estos modelos de datos, dado que no intervienen directamente en el ámbito de **angel**, no serán definidos.

Graficamente.



Consideraciones previas.

Para nuestro proyectos consideraremos las definiciones establecidas y basándonos en NGSI V2, dado que actualmente fiware recomienda usar esta versión, definiremos nuestros datamodels tomando como base los definidos por shop4cf y fiware pero acomodándolos a la versión 2 ya que estos están definidos en v1.

En cuanto a la entidad de localizaciones Location dado que no está definida presentaremos una definición de ella.

Data Models.

Localización Data Model.

```
{
  "id": "urn:ngsi-ld:Location:wepall-lab:nave-1",
  "type": "Location",
  "location": {
    "type": "Property",
    "value": "wepall-lab:nave-1",
    "metadata": {}
  }
}
```

Robot Data Model.

```
{
  "id": "urn:ngsi-ld:Device:wepall-lab:0d9a9b4e-dfd0-47ce-81e8-03de5b863eb5",
  "type": "Device",
  "category": {
    "type": "Property",
    "value": [
      "robot"
    ],
    "metadata": {}
  },
  "controlledProperty": {
    "type": "Property",
    "value": [
      "relativePosition"
    ],
    "metadata": {}
  },
  "deviceState": {
    "type": "Property",
    "value": "palletizing",
    "metadata": {}
  },
  "relativePosition": {
    "type": "Property",
    "value": [
      422,
      1024,
      1893
    ],
  },
}
```

```

        "metadata": {
            "timestamp": {
                "type": "DateTime",
                "value": "2023-05-09T05:46:12.152Z"
            }
        }
    }
}

```

Operario Data Model.

```

{
    "id": "urn:ngsi-ld:Person:wepall-lab:78529032K",
    "type": "Person",
    "firstName": {
        "type": "Property",
        "value": "Lucas",
        "metadata": {}
    },
    "lastName": {
        "type": "Property",
        "value": "Kaiwolker",
        "metadata": {}
    },
    "status": {
        "type": "Property",
        "value": "Working",
        "metadata": {
            "timestamp": {
                "type": "DateTime",
                "value": "2023-05-09T05:46:12.152Z"
            }
        }
    },
    "tag": {
        "type": "Property",
        "value": {
            "type": "Relationship",
            "object": "urn:ngsi-ld:Device:wepall-lab:tag-DW1597"
        },
        "metadata": {}
    }
}

```

Tag Data Model.

```
{
  "id": "urn:ngsi-ld:Device:wepall-lab:tag-DW1597",
  "type": "Device",
  "category": {
    "type": "Property",
    "value": [
      "tag"
    ],
    "metadata": {}
  },
  "controlledProperty": {
    "type": "Property",
    "value": [
      "relativePosition"
    ],
    "metadata": {}
  },
  "deviceState": {
    "type": "Property",
    "value": "ok",
    "metadata": {}
  },
  "relativePosition": {
    "type": "Property",
    "value": [
      50,
      1800,
      120
    ],
    "metadata": {
      "timestamp": {
        "type": "DateTime",
        "value": "2023-05-09T05:46:12.152Z"
      }
    }
  }
}
```

Tarea Data Model.

```
{
  "id": "urn:ngsi-ld:Task:wepall-lab:bd0c3617-044b-40f7-8e69-cfa05dbed0cd",
  "type": "Task",
  "happensAt": {
    "type": "Property",
    "value": [
      {
        "type": "Relationship",
        "object": "urn:ngsi-ld:Location:wepall-lab:nave-1",
        "locationFunction": {
          "type": "Property",
          "value": "factory"
        }
      }
    ],
    {
      "type": "Relationship",
      "object": "urn:ngsi-ld:Location:wepall-lab:celda-paletizado-1",
      "locationFunction": {
        "type": "Property",
        "value": "cell"
      }
    }
  ],
  "metadata": {}
},
"involves": {
  "type": "Property",
  "value": [
    {
      "type": "Relationship",
      "object":
"urn:ngsi-ld:Device:wepall-lab:0d9a9b4e-dfd0-47ce-81e8-03de5b863eb5"
    },
    {
      "type": "Relationship",
      "object": "urn:ngsi-ld:Person:wepall-lab:78529032K"
    }
  ],
  "metadata": {}
},
"outputParameters": {
  "type": "Property",
  "value": {
    "activity": "palletizing",
```

```
    "selectedRecipe": 2,
    "productDimensions": {
      "length": 200,
      "width": 150,
      "height": 100
    },
    "averageSpeed": 0,
    "numPalletizingCycles": 0,
    "numPalletizingProducts": 0,
    "numRejectedProducts": 0,
    "palletizingSequence": {
      "startDateTime": "08/05/2023 11:36:21",
      "endDateTime": "",
      "workingTimeRobotPalletizing": "20:04:34.7861082",
      "waitingTimeRobotPalletizingSeq": "00:00:00",
      "waitingTimeRobotPalletizing": "00:00:00",
      "numStopsPalletizingSeq": 0,
      "numSpeedReductionsPalletizingSeq": 0,
      "numStopsPalletizingCycle": 0,
      "numSpeedReductionsPalletizingCycle": 0
    }
  },
  "metadata": {
    "timestamp": {
      "type": "DateTime",
      "value": "2023-05-09T05:46:12.152Z"
    }
  }
},
"status": {
  "type": "Property",
  "value": "palletizing",
  "metadata": {
    "timestamp": {
      "type": "DateTime",
      "value": "2023-05-09T05:46:12.152Z"
    }
  }
}
}
```


Alerta Data Model.

```
{
  "id": "urn:ngsi-ld:Alert:wepall-lab:tag-DW1597-celda-paletizado-1",
  "type": "Alert",
  "alertSource": {
    "type": "Property",
    "value": {
      "type": "Relationship",
      "object": "urn:ngsi-ld:Location:wepall-lab:celda-paletizado-1"
    },
    "metadata": {}
  },
  "category": {
    "type": "Property",
    "value": "angel",
    "metadata": {}
  },
  "data": {
    "type": "Property",
    "value": {
      "zoneCode": "celda-paletizado-1",
      "coordinates": {
        "x": 50,
        "y": 1800,
        "z": 120
      },
      "sensorId": "tag-DW1597",
      "alertType": "DANGER"
    },
    "metadata": {}
  },
  "dateIssued": {
    "type": "Property",
    "value": {
      "type": "DateTime",
      "value": "2023-05-09T05:45:56.825Z"
    },
    "metadata": {}
  },
  "description": {
    "type": "Property",
    "value": "Tag enter palletizing zone",
    "metadata": {}
  },
  "humanVerified": {
```

```
    "type": "Property",
    "value": false,
    "metadata": {}
  },
  "severity": {
    "type": "Property",
    "value": "medium",
    "metadata": {}
  },
  "source": {
    "type": "Property",
    "value": "tag-DW1597",
    "metadata": {}
  },
  "subCategory": {
    "type": "Property",
    "value": "DANGER",
    "metadata": {}
  },
  "validFrom": {
    "type": "Property",
    "value": {
      "type": "DateTime",
      "value": "2023-05-09T05:45:56.825Z"
    },
    "metadata": {}
  },
  "validTo": {
    "type": "Property",
    "value": {
      "type": "DateTime",
      "value": "2023-05-09T05:46:16.825Z"
    },
    "metadata": {}
  }
}
```