# Feromonas

Normalmente en el algoritmo ACO encontramos con que se actualizan las feromonas al ver que recorridos han hecho las hormigas al terminar una generación, pero nuestro algoritmo es una variante del ACO llamada ACS (Ant Colony System) en la solo se utiliza la mejor solución para actualizar las feromonas, pero se produce una actualización local de las feromonas a cada paso que cada una hormiga. Para la actualización global hacemos lo siguiente:

1. Cogemos la mejor solución.
2. Calculamos los arcos afectados por los que ha pasado la hormiga.
3. Evaporamos feromonas de todas las aristas del problema. [Fórmula X]
4. Añadimos feromonas a los arcos afectados. [Fórmula X+1]

Para la actualización local que se produce seguimos los siguientes pasos:

1. Tras añadir un nuevo nodo a la solución se produce la actualización.
2. Se cogen las dos últimas posiciones de la solución y se consigue la arista que uno los dos nodos, esta es la última arista que se ha construido y por tanto es en la arista donde debemos de actualizar las feromonas.
3. Actualización local de la feromona en la arista obtenida. [Fórmula X+2]

Además de actualizar las feromonas debemos de inicializarlas al inicio del ACO, para inicializarla hemos hecho lo siguiente:

1. Ordenamos la lista de trabajos según la heurística de **Earliest Due Date (EDD)**, que es básicamente ordenar de manera ascendente según las fechas fin de las tareas (*Dj*).
2. Calculamos el **Total Tardiness** de la lista que hemos obtenido ordenando según la **EDD**, este valor será **TEDD**.
3. Inicializamos la matriz de feromonas con el mismo valor en todas las posiciones excepto en la diagonal que será 0, ese valor se calcula usando la fórmula de **τ0**. [Fórmula 1]

Estas dos actualizaciones y la inicialización de feromonas se usan tanto en ACS como en todas las variaciones de este trabajo (ACS-H, ACS-,ACS-D).