

## DOCUMENTACIÓN DE PROYECTO

Nombre	J. Antonio Quintal Ricardez	Proyecto	NAO Humanoide - Programación por bloques
Tutor	Ricardo Bustamante Perea	Fecha	22/09/2025

## DESCRIPCIÓN

El programa desarrolló distintas secuencias en para el robot **NAO 6** para la creación de rutinas de movimiento a través de bloques visuales y timelines. Se configuraron keyframes (Timelines) para manipular directamente los grados de libertad, aplicando ángulos y velocidades. Las secuencias incluyen rutinas que exponen las rutinas con distintos bloques y los movimientos básicos (Abducción, aducción, flexión y extensión), así como alternos para la rehabilitación motriz o física con los pacientes.

## HERRAMIENTAS

Material y/o Herramientas	Cantidad	Equipo	Parámetro	Valor
Chronographe	1	NAO 6 - Humanoide	Versión	2.8.7

## DESARROLLO

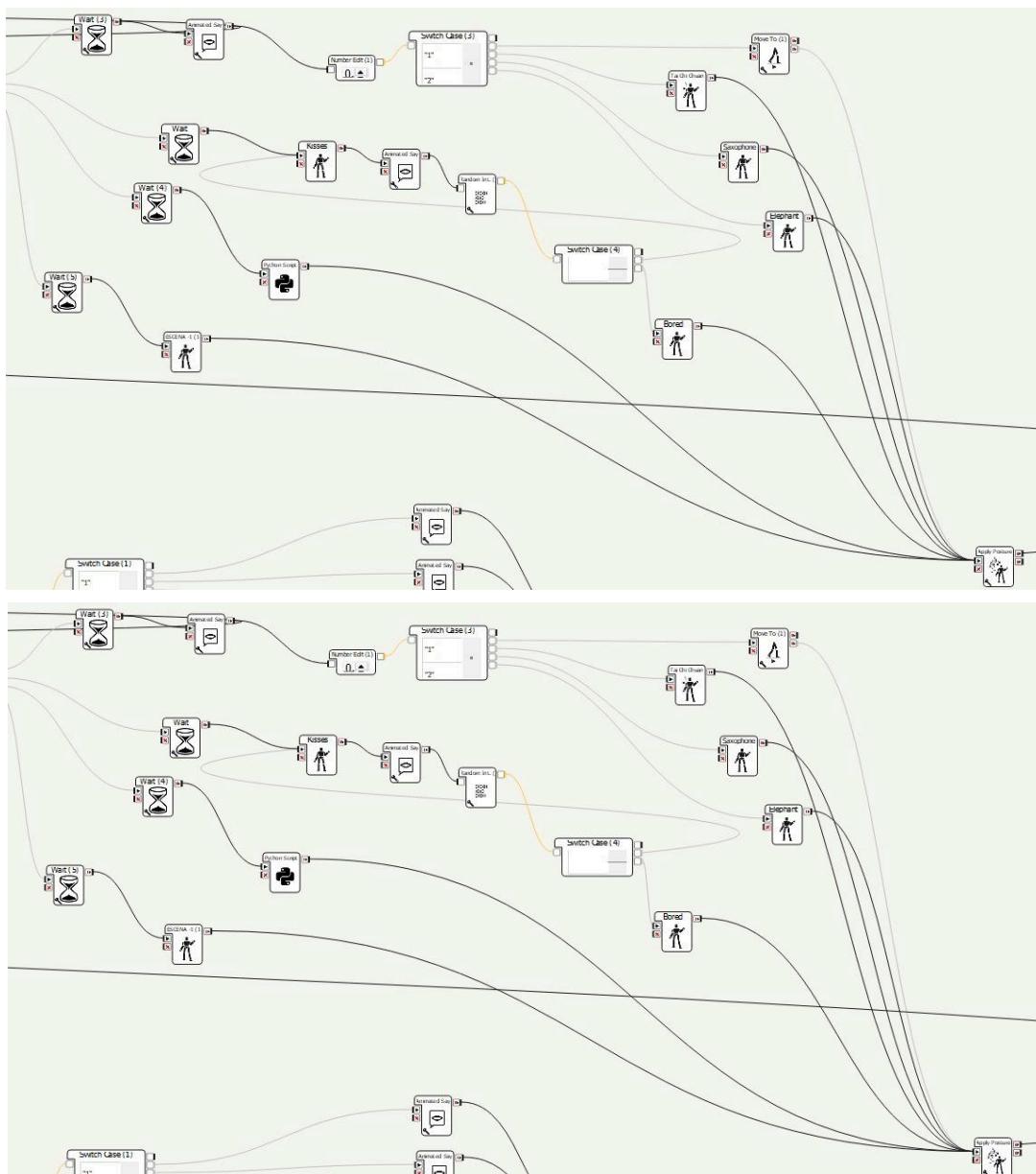
**Etapas 1. Inicialización del sistema:** Se inició la programación en el entorno **Choregraphe 2.8**, activando los módulos de control necesarios para el robot. El NAO 6 fue colocado en la postura neutral **StandInit**, asegurando estabilidad antes de la ejecución de cualquier rutina. En esta fase también se habilitaron los servicios **ALMotion** (para control articular) y **ALTextToSpeech** (para retroalimentación auditiva).

**Etapas 2. Configuración de movimientos en timelines:** Se diseñaron timelines con keyframes para manipular directamente los **grados de libertad** del robot. Cada keyframe fue configurado con valores de ángulo y velocidad, dentro de los rangos de seguridad de los actuadores.

**Etapas 3. Construcción de secuencias de prueba:** Con los timelines configurados, se elaboraron secuencias independientes para brazo derecho, brazo izquierdo y cabeza. Posteriormente, se integraron en una rutina compuesta donde los movimientos se ejecutaron de manera sincronizada. Se incluyeron **bloques de pausa (Delay)** de 500 a 1000 ms para controlar los intervalos entre acciones y evitar saturación en los servomotores.

**Etapas 4. Validación en simulador:** Antes de transferir la rutina al robot físico, se realizaron pruebas en el **simulador 3D** de Choregraphe. En esta etapa se detectaron colisiones virtuales entre extremidades, por lo que se ajustaron los valores de los keyframes reduciendo la amplitud de algunos ángulos. Esto permitió garantizar que la rutina fuera segura al ejecutarse en el robot real.

## RESULTADOS



**Comentarios:**