

Nivel de desarrollo de un proyecto:

El nivel de madurez de desarrollo de un proyecto/tecnología -también conocido como la escala Tecnology Readiness Level (TRL)¹- es una herramienta que se utiliza para conocer el nivel de avance de un proyecto (desde una idea hasta el despliegue comercial), identificar cuál es el siguiente paso y qué se debe hacer para llegar al siguiente nivel. Esta escala proporciona información relevante para establecer un punto de partida de un proyecto y cuáles son los resultados que se deberían obtener según el nivel en el que se encuentra, partiendo desde una idea con el grado de avance más básico (TRL 1) hasta el grado más avanzado, donde la tecnología/proyecto está listo para ser comercializado o implementado (TRL 9). Es importante destacar que los entornos de validación del proyecto/tecnología son diferentes según el nivel de avance en que se encuentre. Es decir, en las etapas iniciales (TRL 1-2), los desarrollos se validan en un entorno de estudio analítico y publicaciones. A medida de que van avanzando, deben validar en un entorno de laboratorio, posteriormente validar en un entorno relevante (simula las condiciones de operación reales), hasta finalizar con con una validación en un entorno real.

Cada nivel manifiesta el progreso en el desarrollo de un proyecto/tecnología:

{ DESCRIPCIÓN }		{ RESULTADO }	{ ENTORNO DE VERIFICACIÓN / VALIDACIÓN }
¿QUÉ DEBO REALIZAR EN ESTA ETAPA?		¿A QUÉ RESULTADO DEBO LLEGAR ?	¿EN QUÉ ENTORNO LO DEBO VALIDAR?
 • TLR-1 IDEA BÁSICA  • TLR-2 CONCEPTO O TECNOLOGÍA FORMULADOS  • TLR-3 PRUEBA DE CONCEPTO*  • TLR-4 VALIDACIÓN A NIVEL DE COMPONENTES EN LABORATORIO  • TLR-5 VALIDACIÓN A NIVEL DE COMPONENTES EN UN ENTORNO RELEVANTE  • TLR-6 VALIDACIÓN DE SISTEMA O SUBSISTEMA EN UN ENTORNO RELEVANTE**  • TLR-7 VALIDACIÓN DE SISTEMA EN UN ENTORNO REAL  • TLR-8 VALIDACIÓN Y CERTIFICACIÓN COMPLETA EN UN ENTORNO REAL  • TLR-9 PRUEBAS CON ÉXITO EN ENTORNO REAL	Desarrollar la idea básica, observar y reportar los principios básicos vinculados al nuevo proyecto/tecnología a desarrollar.	Artículos científicos publicados o estudios analíticos realizados sobre los principios del nuevo proyecto/tecnología.	Estudios, publicaciones
	Formular el concepto de la tecnología y/o aplicación tecnológica.	Publicaciones o referencias que subrayan las aplicaciones del nuevo proyecto/tecnología.	Estudios, publicaciones
	Realizar las primeras pruebas en el laboratorio para determinar la función crítica analítica y experimental y caracterizar la prueba de concepto.	Prueba de concepto con medida de parámetros en laboratorio.	Laboratorio
	Validar los componentes y disposición de los mismos en entorno de laboratorio.	Pre-prototipo a pequeña escala a nivel de laboratorio.	Laboratorio
	Validar los componentes y/o disposición de los mismos en un entorno relevante.	Componentes del prototipo validados en entorno relevante	Entorno relevante
	Validar el modelo de sistema o demostración de prototipo en un entorno relevante con un desempeño cercano al esperado.	Modelo de sistema o demostración de prototipo en entorno relevante.	Entorno relevante
	Validar el modelo de sistema o demostración de prototipo funcionando en un ambiente operativo en entorno real.	Resultado de las pruebas realizadas a nivel de prototipo en entorno operativo.	Entorno real
	Validar el sistema completo y certificado a través de pruebas y demostraciones. Corresponde a la primera versión comercial o lista para la implementación.	Resultado de las pruebas del sistema en su configuración inicial.	Entorno real
	Sistema probado con éxito en entorno real, listo para la aplicación comercial completa y/o tecnología disponible para los consumidores y/o usuarios.	Sistema completo y con aplicación comercial o implementación en el proceso productivo.	Entorno real

***Prueba de concepto:** Representación teórica de un producto/servicio/proceso que sirve para verificar que los conceptos y metodologías en los que se sustenta su desarrollo tendrán una aplicación en el mundo real, logrando validar la mayor cantidad de información técnica y comercial de la solución.

****Entorno relevante:** Entorno cuyas condiciones se aproximan o simulan las condiciones de operación de un entorno real.

¹ Concepto surge en la NASA para proyectos aeronáuticos o espaciales, el cual actualmente es utilizado en cualquier proyecto vinculado a diversas industrias con el objetivo de conocer el nivel de madurez de una tecnología y/o proyectos.