

## 1. ¿Qué necesito para montar un jardín botánico?

Pensarlo como un jardín cualquiera sería quedarse corto: un jardín botánico es un proyecto que combina ciencia, conservación y comunidad. Si quieres arrancar uno, conviene dividir el trabajo en pasos claros y prácticos, pensando tanto en las plantas como en la gente que lo hará vivir.

### Empezar por mirar el lugar

- Observa el clima, el suelo y el agua: ¿llueve mucho o es seco la mayor parte del año? ¿el suelo drena bien o retiene agua? Estas preguntas definen qué plantas irán bien y qué arreglos tendrás que hacer (enmiendas de suelo, drenajes, sombras).
- Accesibilidad y contexto social: ¿está cerca de la ciudad, de escuelas, de transporte público? Un jardín que facilite visitas escolares y actividades comunitarias tendrá más apoyo y uso.

### Definir la misión y priorizar colecciones

- ¿Conservar especies locales? ¿hacer investigación? ¿ser un espacio educativo? Decide una misión concreta; orientará todo lo demás.
- Empieza con colecciones manejables: nativas, medicinales o un área de plantas resistentes a la sequía, por ejemplo. Es mejor tener pocas áreas bien mantenidas que muchas sin control.

### Infraestructura práctica y ecológica

- Riego eficiente: prioriza captación de agua de lluvia y riego por goteo. Ahorrar agua no es solo económico, también da resiliencia.
- Vivero propio: poder reproducir y aclimatar plantas reduce costos y asegura que las especies se adapten antes de salir al público.
- Invernadero básico si piensas en especies sensibles; si no, buena sombra y camas elevadas ayudan mucho.
- Compostaje y manejo de residuos verdes: fabricar tu propio abono es barato y mejora suelo.

### Personal y roles esenciales

- Curador o responsable botánico (puede ser a tiempo parcial o en convenio con una universidad).
- Técnicos de vivero/horticultura, personal de mantenimiento y voluntariado bien organizados.
- Programas de colaboración con estudiantes para prácticas: útil y económico.

### Aspectos legales y administrativos

- Revisa permisos de uso de suelo, impacto ambiental y si vas a intercambiar o introducir especies (CITES en caso de especies reguladas).
- Registra y documenta las colecciones: llevar una base de datos, aunque sea sencilla, es clave para investigación y gestión.

#### Finanzas y sostenibilidad del proyecto

- Fuentes de ingreso: entradas, membresías, talleres, patrocinio de empresas, convenios con universidades, venta de plantas del vivero.
- Haz un presupuesto realista: inversión inicial (adecuación del terreno, vivero, invernadero), operativo (nómina, agua, herramientas) y un colchón para imprevistos.

#### Vinculación con la comunidad y educación

- Diseña actividades para escuelas, talleres prácticos, jornadas de voluntariado. Un jardín que enseña se convierte en recurso local y obtiene respaldo.
- Comunicación: señalética clara, rutas autoguiadas y difusión en redes atraen público y donaciones.

#### Pequeñas decisiones con gran impacto

- Prioriza plantas nativas: requieren menos mantenimiento y cumplen mejor la función conservacionista.
- Comienza en pequeño y escala: un área bien cuidada facilita aprendizaje y financiamiento para crecer.

En resumen: montar un jardín botánico es combinar planificación técnica con sentido comunitario. Empieza por conocer bien el lugar, define una misión clara, arma colecciones realistas, asegura agua y vivero, y crea redes con universidades y la comunidad para que el proyecto sea viable y duradero.



## Referencias

- Raven, P. H., Evert, R. F., & Eichhorn, S. E. (2005). *Biology of Plants*. W. H. Freeman.
- Botanic Gardens Conservation International (BGCI). (2017). *Principles of Botanic Garden Management*. BGCI Publications.

## 2) ¿Cómo se determina si un yacimiento petrolero es comercialmente explotable?

Descubrir petróleo no basta; hacer viable su extracción implica recorrer etapas técnicas, logísticas y económicas, y tomar muchas decisiones basadas en datos. Aquí te explico, de manera clara y cercana, qué se hace y qué se necesita saber para decidir si un yacimiento merece inversión.

### Buscar y entender el subsuelo

- Estudios sísmicos y geología: primero se hacen estudios sísmicos (imágenes del subsuelo) y mapeos geológicos para localizar estructuras que puedan contener hidrocarburos. Es como buscar "sombras" en el subsuelo que indiquen trampas donde se acumuló petróleo.
- Perforación exploratoria: si la sísmica muestra potencial, se perfora un pozo exploratorio. Ahí se obtienen núcleos y registros que dicen qué tipo de roca hay, su porosidad (cuánto espacio para almacenar fluidos) y permeabilidad (qué tan fácil fluyen esos fluidos).

### Medir la cantidad y la calidad

- Estimación de reservas: con los datos se modela el volumen de petróleo en sitio y cuánto de eso se podría recuperar con la tecnología disponible. No todo el petróleo en una roca se puede sacar; se habla de reservas probadas, probables y posibles.
- Calidad del crudo: se evalúa la densidad (grado API), presencia de gas, azufre u otros contaminantes. Un crudo pesado o muy sulfuroso demanda más tratamiento y encarece la operación.

### Probar la producción y las tasas reales

- Pruebas de flujo: se hacen pruebas para medir cuánto puede salir por un pozo en condiciones reales. Esto muestra si la formación responde bien y qué caída de caudal puede esperarse con el tiempo.
- Comportamiento del yacimiento: usando modelos de yacimiento se simula la producción futura y si será necesaria inyección de agua o gas para mantener presión.

### Contar los costos y proyectar ingresos

- CAPEX y OPEX: listar inversiones iniciales (perforación, instalaciones, ductos) y costos operativos (personal, mantenimiento, transporte). También prever costos de cierre y restauración.
- Análisis de viabilidad económica: con precios proyectados del petróleo se calcula flujo de caja, VAN y TIR. Si las ganancias esperadas, ajustadas por riesgo, superan la inversión, es viable.
- Escenarios y sensibilidad: se hacen escenarios optimista, base y pesimista porque los precios del petróleo y los costos pueden variar mucho.

### Considerar factores externos y de riesgo

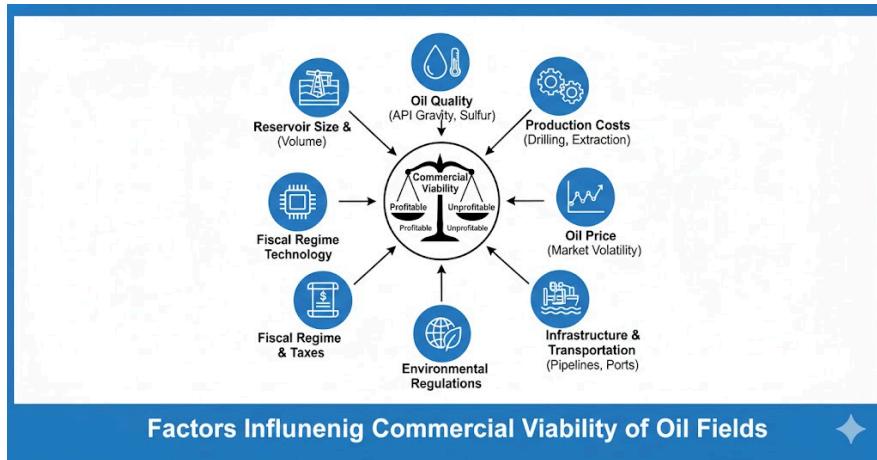
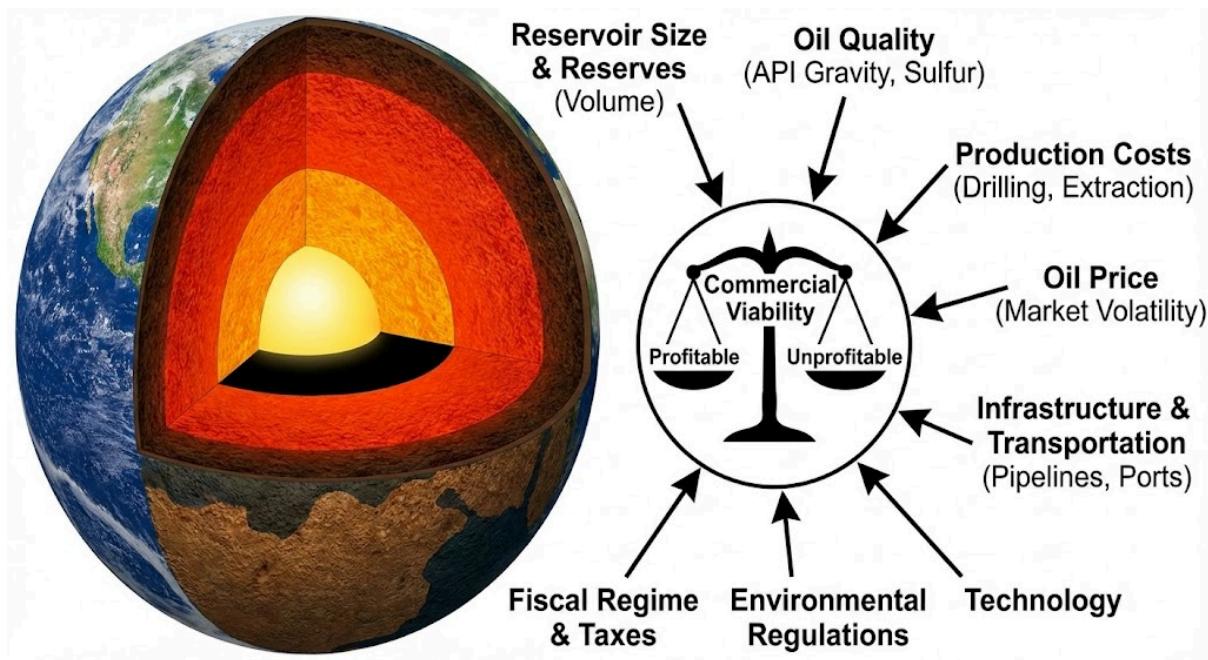
- Regulación y permisos ambientales: los requisitos legales, impacto ambiental y aceptación social pueden frenar o encarecer un proyecto.
- Logística y mercado: disponibilidad de infraestructura (oleoductos, terminales) y acceso a mercados influye en la decisión.
- Riesgos geopolíticos y financieros: la estabilidad política y la facilidad para conseguir financiamiento determinan la apetencia de inversionistas.

### Decisión final: técnica + economía + riesgo

En pocas palabras: un yacimiento se considera comercialmente explotable cuando los estudios geológicos e ingenieriles muestran reservas recuperables a tasas aceptables y el análisis económico —tomando en cuenta riesgos, regulaciones e infraestructura— indica que la inversión será rentable. No es solo tener petróleo: es la combinación de cantidad, calidad, tecnología disponible, costos y contexto.

### Referencias

- Dake, L. P. (2001). *The Practice of Reservoir Engineering*. Elsevier.
- Craig, F. F. (1996). *The Reservoir Engineering Aspects of Waterflooding*. Henry L. Doherty Memorial Fund.



3) ¿Cómo puede la ingeniería industrial mejorar la productividad de una empresa sin aumentar sus costos?

La ingeniería industrial se trata, en esencia, de hacer que las cosas funcionen mejor con lo que ya tienes. Si la empresa no puede o no quiere invertir más dinero, hay una buena cantidad de palancas prácticas y de bajo costo que permiten mejorar productividad: ordenar procesos, reducir desperdicios y aprovechar mejor el talento humano.

#### Comienza por observar lo que ya pasa

- Mapear procesos: dibuja el flujo real de trabajo (no el ideal). Verás esperas, transportes innecesarios, pasos redundantes. Identificar y eliminar esos desperdicios suele generar mejoras rápidas.
- Medir lo básico: tiempos de ciclo, tasas de rechazo y disponibilidad de equipos (OEE). Sin datos sencillos no sabes dónde actuar.

#### Pequeños cambios, gran efecto

- 5S y orden en el puesto: clasificar y ordenar herramientas reduce tiempos de búsqueda y errores. Es barato y con resultados visibles en días.
- Estandarizar operaciones: documentar la mejor forma de hacer una tarea reduce variabilidad y facilita la capacitación. Menos variabilidad = menos reprocesos.
- Rediseñar flujos y balancear cargas: redistribuir tareas entre estaciones para evitar cuellos de botella. A veces basta mover herramientas o cambiar secuencia de operaciones.

#### Involucra a la gente que trabaja allí

- Kaizen y sugerencias: pide ideas al personal de línea; las mejores mejoras suelen venir de quienes hacen el trabajo. Implementa un sistema simple de propuestas y reconoce las mejores.
- Formación cruzada: capacitar en varias tareas permite reasignar mano de obra según la demanda sin contratar más personal.

#### Mejorar disponibilidad sin grandes costos

- Mantenimiento básico por operarios: enseñar rutinas simples de chequeo y limpieza reduce fallos repentinos. El TPM no siempre requiere grandes inversiones, sino disciplina.
- Reducir tiempos de cambio (SMED): analizar y simplificar los ajustes entre lotes reduce desperdicio y aumenta tiempo productivo.

#### Optimizar inventarios y flujo de materiales

- Kanban y menores tamaños de lote: pasar a señales pull evita sobreproducción y reduce stock inmovilizado. Menor inventario mejora rotación y detecta problemas reales.
- FIFO y orden lógico: evitar mezclas y pérdidas por fecha o calidad.

#### Usar métricas para focalizar

- Indicadores simples y visibles: OEE, tiempo ciclo y % de rechazo. Coloca tableros donde todo el equipo los vea y discuta acciones semanales.

#### Digitalización ligera

- Herramientas económicas: hojas compartidas, apps de seguimiento de tareas o fotos de problemas permiten coordinación sin invertir en ERP.
- Automatiza lo repetitivo cuando sea costeable: antes de automatizar, asegura que el proceso esté estabilizado.

## Cultura y sostenibilidad

- Premia la mejora continua: reconocimiento y pequeños incentivos no monetarios fomentan participación.
- Mantén comunicación clara: reuniones cortas diarias (stand-ups) alinean al equipo y sacan problemas rápidamente.

## Resultados posibles sin aumentar costos

- Menos tiempos muertos, menos reprocesos, mayor utilización de máquinas y flexibilidad en la fuerza laboral: todo esto se traduce en más output con la misma estructura de costos.



#### 4. ¿Cómo se forma un yacimiento mineral y qué condiciones geológicas lo favorecen?

Imagina la Tierra como una cocina muy lenta: ingredientes (elementos) se mueven, se mezclan y, a veces, se concentran en un mismo lugar. Un yacimiento mineral es precisamente eso: un sitio donde la “receta” geológica terminó juntando suficiente material valioso como para que valga la pena extraerlo. Esto no ocurre de un día para otro; son procesos que toman millones de años y requieren ciertas condiciones.

¿Cómo llegan los minerales al mismo lugar?

- Magmas que no se mezclan: cuando una masa de roca fundida (magma) se enfriá, los minerales cristalizan en distinto orden. Algunos elementos quedan concentrados en las últimas porciones líquidas o en zonas concretas; así nacen cuerpos con mucho níquel, cobre o elementos raros.
- Aguas calientes que transportan cosas: en el subsuelo circulan fluidos muy calientes que disuelven y transportan metales. Cuando esos fluidos encuentran una zona donde cambian de temperatura o de química —por ejemplo una fractura o un contacto entre rocas—, los metales precipitan y se van acumulando. Muchos depósitos de oro y cobre nacen así.
- El poder del agua y la gravedad: en ríos y playas, la corriente separa materiales pesados (como el oro) y los concentra en lugares concretos: esos son los placeres. En lagos cerrados y mares poco profundos, la evaporación puede concentrar sales y minerales (sal, yeso).
- Cambios por presión y temperatura: cuando las rocas se someten a presión y calor (metamorfismo), algunos elementos se reordenan y pueden agruparse en capas o en vetas nuevas.

¿Qué condiciones ayudan a que eso ocurra?

- Tener “materia prima”: debe existir roca o fluido con los elementos que queremos. Si la región está ligada a actividad ígnea o a rocas ricas en ciertos metales, hay más posibilidades.

- Rutas para moverse: fracturas, fallas y poros en las rocas permiten que los fluidos circulen y lleven los metales.
- Un sitio donde “caigan”: cambios en temperatura, presión o química del fluido son como un punto de parada donde los minerales dejan de estar disueltos y se depositan.
- Tiempo y repetición: episodios sucesivos de transporte y depósito aumentan la concentración; por eso los buenos yacimientos suelen formarse en varios eventos, no en uno solo.
- Un marco tectónico activo: zonas con volcanismo, subducción o fallas grandes crean calor, fracturación y suministro de material –todo lo que favorece la formación de depósitos.

#### Ejemplos sencillos

- Depósitos porfíricos: grandes cuerpos relacionados con intrusiones magmáticas, típicos en Chile y Perú para cobre.
- Vetas de oro y zonas hidrotermales: oro precipitado en fracturas por fluidos calientes.
- Placeres: concentraciones de minerales pesados en ríos y playas.
- Lateritas y bauxitas: procesos de intemperismo en climas tropicales que concentran aluminio o níquel.

#### ¿Cómo se busca un yacimiento hoy?

Se combinan muchas pistas: mapas geológicos, análisis químicos de suelos y rocas, mediciones geofísicas (que “ven” el subsuelo) y, finalmente, perforaciones para confirmar. Es una mezcla de trabajo de campo, laboratorio y algo de intuición basada en experiencia.

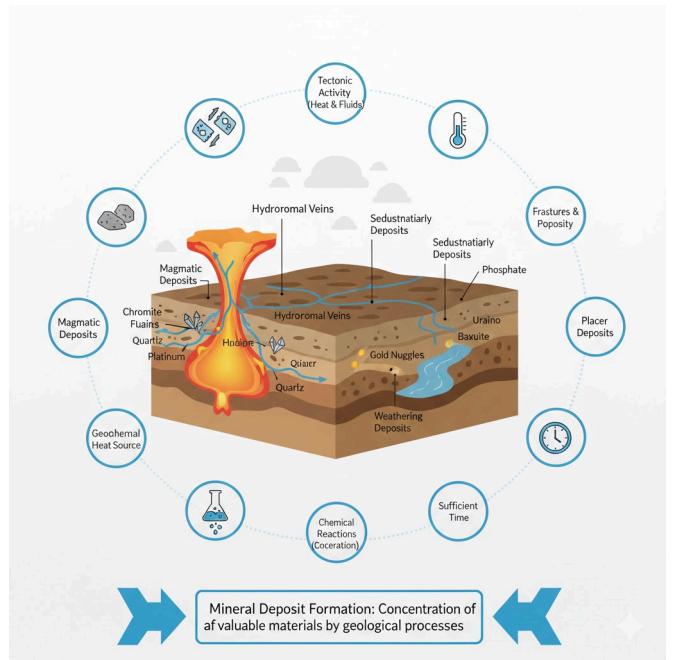
En pocas palabras: un yacimiento aparece donde la Tierra, con sus magmas, aguas y fuerzas tectónicas, ha actuado como filtro durante mucho tiempo y ha logrado juntar suficientes minerales en el mismo sitio. Entender las señales y el contexto geológico ayuda a saber dónde cavar y cuándo vale la pena hacerlo.

#### Referencias

- Guilbert, J. M., & Park, C. F. (1986). *The Geology of Ore Deposits*. W. H. Freeman.
- Skinner, B. J. (2004). *The Encyclopedia of Solid Earth Geophysics*. Springer.

#### Referencias

- Womack, J. P., & Jones, D. T. (2003). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. Free Press.
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2017). *Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management*. Pearson.



## 5) ¿Qué es la computación en la nube y cómo ha transformado el desarrollo del software?

Piensa en la nube como un conjunto de servicios digitales que te prestan potencia de cálculo, almacenamiento y herramientas por internet: no compras servidores ni montas centros de datos, sino que alquilas lo que necesitas cuando lo necesitas. Eso cambió mucho la forma en que se desarrolla software —no sólo técnicamente, también en organización y negocio—. Aquí lo explico de forma directa y humana.

### ¿Qué es, en palabras sencillas?

- Recursos bajo demanda: servidores, bases de datos, almacenamiento y servicios avanzados (IA, analítica) accesibles por internet.
- Modelos comunes: IaaS (infraestructura), PaaS (plataforma) y SaaS (aplicaciones listas para usar). Cada uno quita distintos tipos de carga operativa.

### ¿Por qué transformó el desarrollo del software?

- Arrancar rápido: antes montar un entorno de prueba o producción podía tardar semanas; con la nube se crea en minutos. Eso acelera prototipos y pruebas.
- Escalar sin drama: si una aplicación tiene picos de usuarios, la nube ajusta recursos automáticamente. Ya no hay que sobredimensionar la infraestructura por si acaso.
- Automatización y DevOps: la nube facilita pipelines de integración y despliegue continuo (CI/CD). Automatizar pruebas y despliegues reduce errores humanos y acelera lanzamientos.
- Servicios gestionados: en vez de operar tu propia base de datos o cola de mensajes, usas servicios gestionados. Ahorras tiempo operativo y puedes centrarte en la lógica del negocio.
- Nuevos patrones arquitectónicos: microservicios y serverless son más prácticos en la nube: despliegas piezas pequeñas y escalables independientemente, pagas por uso real y reduces la complejidad monolítica.
- Colaboración y trabajo remoto: equipos distribuidos pueden compartir entornos reproducibles, lo que facilita coordinación y revisión de código.

### Ventajas prácticas que la gente nota

- Tiempo al mercado más corto: lanzar versiones con más frecuencia.
- Menos necesidad de infraestructura propia: menor inversión inicial, acceso a capacidades avanzadas.
- Flexibilidad para startups: ideas que antes necesitaban capital inicial pueden probarse con gasto variable.

### Desafíos reales (y cosas que aprender)

- Costos mal gestionados: el pago por uso puede subir si no se optimiza; hace falta monitorizar consumo.
- Seguridad y cumplimiento: la nube exige buenas prácticas (control de accesos, cifrado, auditoría) y atención a regulaciones sobre datos.

- Dependencia del proveedor: elegir servicios demasiado específicos de un proveedor puede crear dificultad para migrar después (vendor lock-in).

### Impacto en la práctica profesional

- DevOps y SRE (Site Reliability Engineering) se volvieron roles centrales: mantener sistemas automatizados y robustos es tan importante como escribir el código.
- Mayor énfasis en observabilidad: logging, métricas y trazas son herramientas diarias para entender comportamientos en producción.
- Democratización de tecnologías: IA, big data y analítica antes costosos ahora están al alcance por servicios cloud.

### Conclusión

La nube no es sólo otra forma de alojar servidores: cambió la velocidad, la forma de organizar equipos, la arquitectura del software y el modelo de negocio. Trajo agilidad y acceso a capacidades complejas, pero también exige disciplina en gobernanza, seguridad y control de costos.

### Referencias

- Armbrust, M., et al. (2010). A View of Cloud Computing. Communications of the ACM, 53(4), 50–58.
- Bass, L., Weber, I., & Zhu, L. (2015). DevOps: A Software Architect's Perspective. Addison-Wesley.



## 6) Cómo se relacionan la fuerza, la masa y la aceleración en el diseño de una máquina?

Cuando diseñas una máquina, no es suficiente con imaginar piezas que encajen: debes prever cómo se moverán, cuánto empuje necesitarán y qué fuerzas aparecerán. La relación  $F = m \cdot a$  (fuerza = masa  $\times$  aceleración) es como la regla de oro que te guía en esas decisiones prácticas. Aquí te lo explico con un tono sencillo y ejemplos cercanos.

### La fórmula y su sentido práctico

- $F = m \cdot a$  significa que, para lograr una aceleración dada, cuanto mayor sea la masa que quieras mover, mayor fuerza requerirás. Si duplicas la masa y quieres la misma aceleración, necesitas el doble de fuerza.
- En rotación se usa lo equivalente: par ( $\tau$ ) = momento de inercia ( $J$ )  $\times$  aceleración angular ( $\alpha$ ). Es el mismo concepto, adaptado a ejes y engranajes.

### ¿Para qué sirve eso en el diseño?

- Selección de actuadores: al calcular la fuerza requerida (o el par), eliges motor, cilindro hidráulico o actuador adecuado. Por ejemplo, si una cinta debe acelerar una carga de 100 kg hasta cierta velocidad en un tiempo dado,  $F = m \cdot a$  te da el empuje mínimo; luego sumas fricción y margen de seguridad.
- Dimensionamiento estructural: las aceleraciones generan fuerzas internas y picos dinámicos en piezas y uniones. Esas cargas indican qué material, secciones y fijaciones usar para evitar deformaciones o fatiga.
- Control y electrónica: conocer masa e inercia permite diseñar controles (PID, perfiles de velocidad) que eviten movimientos bruscos o sobrecorrientes en el motor. Un sistema bien perfilado reduce golpes mecánicos y desgaste.

### Ejemplos cotidianos que aclaran

- Elevador: para acelerar una cabina con pasajeros necesitas motores que superen la fuerza gravitatoria y además aporten la fuerza para la aceleración. El dimensionamiento incorpora masa total, aceleración deseada y fricción de guías.
- Robot industrial: mover rápido el brazo con una pinza llena implica considerar el momento de inercia de cada eslabón; si ignoras inercia, los servos pueden saturarse o generar vibraciones.
- Frenado: detener una masa genera fuerzas altas en los frenos y en la estructura; calcular energía cinética ( $\frac{1}{2} m v^2$ ) ayuda a diseñar frenos y dissipación térmica adecuada.

### Otros factores que se deben sumar a $F = m \cdot a$

- Rozamientos y pérdidas: la fuerza útil es menor porque hay que vencer fricción, resistencia aerodinámica y posibles ineficiencias mecánicas.
- Dinámica transitoria y resonancias: cambios bruscos de aceleración pueden producir ondas, resonancias y picos que dañan la máquina. Por eso se usan perfiles de aceleración suaves (jerk control).

- Fatiga y cargas cíclicas: cargas repetidas afectan vida útil; el diseño debe considerar tensiones máximas y ciclos de carga.
- Seguridad y factores de diseño: se aplican factores de seguridad para cubrir incertidumbres en masa, cargas inesperadas o condiciones extremas.

### Relación con potencia y energía

- Para mantener una velocidad  $v$  con fuerza  $F$ , la potencia requerida es  $P = F \cdot v$ . Al diseñar motores, revisa tanto el par/torque para acelerar como la potencia para mantener velocidad bajo carga.
- La energía necesaria para acelerar una masa viene dada por la energía cinética ( $\frac{1}{2} m v^2$ ); esa energía debe suministrarse (y disiparse al frenar).

### En resumen

$F = m \cdot a$  te da el punto de partida para calcular fuerzas y pares. Pero el diseño real combina ese cálculo con fricción, inercia rotacional, control de movimiento, análisis de vibraciones, fatiga y seguridad. Pensar en masa y aceleración desde el inicio evita sobredimensionar o subestimar componentes, y ayuda a lograr máquinas eficientes, seguras y duraderas.

### Referencias

- Beer, F. P., Johnston, E. R., & DeWolf, J. T. (2014). Mechanics of Materials. McGraw-Hill.
- Norton, R. L. (2011). Design of Machinery: An Introduction to the Synthesis and Analysis of Mechanisms and Machines. McGraw-Hill.

