

0491. Sistemas de Gestión Empresarial

Proyecto Gemelo Digital

CICLO FORMATIVO GRADO SUPERIOR

Diseño de Aplicaciones Multiplataforma

MODALIDAD PRESENCIAL



PROPÓSITO Y MÉTRICAS DE ÉXITO DEL GEMELO DIGITAL

Contenido

1. ¿Qué es un KPI y por qué importa?	4
2. Los seis KPIs prioritarios - vista rápida.....	4
3. Desarrollo KPI a KPI.....	4
3.1 Throughput	5
3.2 Tiempo medio en cola & P90.....	5
3.3 Overall Equipment Effectiveness	6
3.4 Energy Consumption per Visitor	6
3.5 Net Promoter Score.....	7
3.6 Average Revenue Per User.....	7
4. KPIs ↔ Objetivos de negocio	8
5. Captura de datos y visualización en el gemelo digital (in situ Tibidabo)	8
6. Umbrales «semáforo»	9
Glosario rápido de siglas	9

1. ¿Qué es un KPI y por qué importa?

KPI son las siglas de **Key Performance Indicator** (en español, *Indicador Clave de Desempeño*).

Un KPI mide de forma **cuantitativa** cómo de cerca estamos de un objetivo de negocio.

Para que un KPI sea útil debe ser **SMART**:

Letra	Inglés	Español
S	Specific	Específico
M	Measurable	Medible
A	Achievable	Alcanzable
R	Relevant	Relevante
T	Time-bound	Acotado en el tiempo

Si un KPI no cumple estas cinco condiciones, probablemente será confuso o inútil para la gestión diaria y para evaluar el retorno del gemelo digital.

2. Los seis KPIs prioritarios – vista rápida

KPI (sigla EN / ES)	¿Qué controla?	Meta fijada
TP - Throughput / <i>Capacidad de Procesamiento</i>	Personas que una atracción mueve cada hora	+10 % sobre 2024
AQT (mean) & P90 - Average Queue Time / Tiempo medio en cola; Percentil 90	Tiempo de espera	Mediana ≤ 15 min y P90 ≤ 25 min
OEE - Overall Equipment Effectiveness / EGE	Fiabilidad y eficiencia de la atracción	≥ 85 %
ECV - Energy Consumption per Visitor / CEv	Eficiencia energética individual	≤ 4,8 kWh por visitante
NPS - Net Promoter Score / INP	Satisfacción y recomendación de clientes	≥ 60
ARPU - Average Revenue Per User / IMV	Ingreso medio por visitante	≥ 52 €

3. Desarrollo KPI a KPI

Nota: Cada sección incluye las siglas en inglés y su equivalente habitual en español.

3.1 Throughput

- **Siglas: TP (Throughput) / CAP (Capacidad de Procesamiento)**
- **Pregunta que puede responder (p.e.):** *¿Cuántas personas puede mover la atracción cada hora?*
- **Fórmula exacta**

$$TP = \frac{\sum_{c=1}^C G_c}{H}$$

Donde

G_c = huéspedes procesados en el ciclo c (*gente*)

H = horas operativas reales en el periodo medido

- **Ejemplo práctico**
 - 11 trenes/hora × 110 plazas cada uno = **1 210 personas/hora.**
- **Umbral de éxito**
 - Alcanzar $\geq 1 210$ pers/h sostenido tres meses.
- **¿Por qué importa?**
 - Más throughput = colas más cortas, ingresos más altos y mejor experiencia.

3.2 Tiempo medio en cola & P90

- **Siglas: AQT (Average Queue Time) / TMC (Tiempo Medio en Cola) y P90 (Percentil 90)**
- **Pregunta que puede responder (p.e.):** *¿Cuánto espera la mayoría de visitantes?*
- **Fórmula**

$$AQT = \frac{1}{N} \sum_{v=1}^N (t_{salida,v} - t_{entrada,v})$$

P90 = valor bajo el cual está el 90 % de las esperas.

- **Ejemplo**
 - De 1.000 visitantes, el visitante n.º 900 esperó 25 min → **P90 = 25 min.**

- **Umbral**
 - Mediana \leq 15 min y P90 \leq 25 min en temporada alta.
- **¿Por qué importa?**
 - Directamente ligado a la percepción de satisfacción y al NPS.

3.3 Overall Equipment Effectiveness

- **Siglas: OEE (Overall Equipment Effectiveness) / EGE (Eficiencia Global de los Equipos)**
- **Pregunta que puede responder (p.e.):** *¿Qué tan bien está rindiendo una máquina considerando disponibilidad, velocidad y calidad?*
- **Fórmula**

$$OEE = A \times P \times Q$$

donde

A = Disponibilidad = Tiempo operativo \div Tiempo planificado

P = Rendimiento = Producción real \div Producción teórica

Q = Calidad = Viajes sin fallo \div Viajes totales

- **Ejemplo**
 - $(A=0,95), (P=0,94), (Q=0,95) \rightarrow OEE = 85\%$
- **Umbral**
 - $\geq 85\%$ (atracciones thrill) | $\geq 90\%$ (familiares).
- **¿Por qué importa?**
 - Combina disponibilidad y eficiencia; una sola cifra resume salud de la atracción.

3.4 Energy Consumption per Visitor

- **Siglas: ECV (Energy Consumption per Visitor) / CEV (Consumo Energético por Visitante)**
- **Pregunta que puede responder (p.e.):** *¿Cuánta energía «consume» cada visitante?*
- **Fórmula**

$$ECV = \frac{E_{total}}{V}$$

E_{total} = kWh consumidos en el parque

V = nº de visitantes en el mismo periodo

- **Ejemplo**

- $2\,600\,000 \text{ kWh consumidos} / 500\,000 \text{ visitantes} = 5,2 \text{ kWh/pax.}$

- **Umbral**

- Reducir a **4,8 kWh/pax (-8 %)**.

- **¿Por qué importa?**

- Impacta en coste operativo y objetivos de sostenibilidad.

3.5 Net Promoter Score

- **Siglas: NPS** (Net Promoter Score) / **INP** (*Índice Neto de Promotores*)
- **Pregunta que puede responder (p.e.):** *¿Recomendarían los visitantes el parque?*
- **Fórmula**

$$NPS = (\%Promotores - \%Detractores) \times 100$$

- **Ejemplo**

- $60\% \text{ promotores} - 15\% \text{ detractores} = NPS = 45.$

- **Umbral**

- Elevar a ≥ 60 .

- **¿Por qué importa?**

- Relacionado con fidelidad y publicidad boca-a-boca.

3.6 Average Revenue Per User

- **Siglas: ARPU** (Average Revenue Per User) / **IMV** (*Ingreso Medio por Visitante*)
- **Pregunta que puede responder (p.e.):** *¿Cuánto gasta, de media, cada visitante?*
- **Fórmula**

$$ARPU = \frac{R_{total}}{V}$$

R_{total} = ingresos por entradas + F&B + retail

V = nº de visitantes

- **Ejemplo**

- $26\ 000\ 000\ \text{€} / 500\ 000\ \text{visitantes} = 52\ \text{€/pax.}$
- **Umbral**
 - Subir de 48 € a 52 € (+8 %).
- **¿Por qué importa?**
 - Mide rentabilidad y efecto de las estrategias de venta cruzada y merchandising.

4. KPIs ↔ Objetivos de negocio

<i>Objetivo</i>	<i>KPI que lo mide</i>	<i>Comentario</i>
<i>Más capacidad y menos espera</i>	TP, AQT/P90	Ajustar carga/descarga y gestión de colas.
<i>Mayor fiabilidad y menores costes</i>	OEE	Disminuye averías y horas de parada.
<i>Sostenibilidad operativa</i>	ECV	Energía ahorrada = menores facturas + menor huella.
<i>Excelencia en experiencia del visitante</i>	NPS, AQT/P90	Esperas cortas y rideables = clientes felices.
<i>Rentabilidad</i>	ARPU, TP	Más visitas atendidas y mayor gasto por cabeza.

5. Captura de datos y visualización en el gemelo digital (in situ Tibidabo)

- Contadores de pasajeros en torniquetes → TP, AQT.
- Medidores de potencia y electricidad → ECV.
- Registro de hora de entrada y salida de la cola → AQT, P90.
- Estados de la atracción, fallos → OEE.
- Ingresos por concepto → ARPU.

Encuestas móviles

- Pregunta «0-10, ¿recomendarías el parque?» → NPS.

Todos estos flujos se integran en tiempo real en el **Core** del gemelo y se visualizan en **dashboards** dentro del **Editor** o en web.

6. Umbrales «semáforo»

Color	Condición	Acción recomendada
Verde	KPI dentro de la meta	Continuar operación normal.
Ámbar	KPI a < 10 % de salirse	Revisar programación y preparar plan de contingencia.
Rojo	KPI fuera del umbral	Activar protocolo de mejora (por ej. abrir fila extra, mantenimiento urgente, campaña de satisfacción).

Implementar el **semáforo en los dashboards** evita que los operadores analicen cientos de números: basta con ver el color.

Glosario rápido de siglas

Inglés	Español	Qué representa
KPI	KPI	Indicador Clave de Desempeño
TP	CAP	Throughput / Capacidad de Procesamiento
AQT	TMC	Average Queue Time / Tiempo Medio en Cola
P90	P90	Percentil 90 del tiempo de espera
OEE	EGE	Overall Equipment Effectiveness / Eficiencia Global de los Equipos
ECV	CEv	Energy Consumption per Visitor / Consumo Energético por Visitante
NPS	INP	Net Promoter Score / Índice Neto de Promotores
ARPU	IMV	Average Revenue Per User / Ingreso Medio por Visitante