



# **CURSO/GUÍA PRÁCTICA ENTREGA RENTABLE Y PUNTUAL EN LA CONSTRUCCIÓN**

**ESTRATEGIAS, CONTRATOS Y TECNOLOGÍA —  
INCENTIVOS COLABORATIVOS Y FORECAST  
DIGITAL PARA CUMPLIR COSTE Y PLAZO**



## Índice

|                                                                                                                  |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>¿QUÉ APRENDERÁ?</b> .....                                                                                     | <b>26</b> |
| <b>Introducción.</b> .....                                                                                       | <b>28</b> |
| <b>PARTE PRIMERA.</b> .....                                                                                      | <b>30</b> |
| Fundamentos para la entrega rentable y puntual (enfoque, alcance y principios alineados con coste y plazo) ..... | <b>30</b> |
| <b>Capítulo 1: Contexto global y fundamentos para cumplir coste y plazo</b> .....                                | <b>30</b> |
| <b>1. Finalidad de “entrega rentable y puntual” en proyectos internacionales</b> .....                           | <b>30</b> |
| a. Triángulo coste–plazo–alcance y valor .....                                                                   | 30        |
| b. Coste objetivo y fecha compromiso .....                                                                       | 31        |
| c. Gobernanza de decisión .....                                                                                  | 31        |
| <b>2. Causas típicas de desviaciones en coste y plazo</b> .....                                                  | <b>32</b> |
| a. Definición insuficiente y cambios tardíos .....                                                               | 32        |
| b. Planificación determinista .....                                                                              | 32        |
| c. Riesgos no monetizados .....                                                                                  | 33        |
| <b>3. Principios preventivos de sobrecostes y retrasos</b> .....                                                 | <b>33</b> |
| a. Diseñar para presupuesto y fecha .....                                                                        | 33        |
| b. Implicación temprana del contratista .....                                                                    | 34        |
| c. Gestión colaborativa de riesgos.....                                                                          | 34        |
| <b>4. Alcance y límites de la guía (evitar solapes)</b> .....                                                    | <b>35</b> |
| a. Qué incluye .....                                                                                             | 35        |
| b. Qué excluye .....                                                                                             | 35        |
| c. Enfoque práctico con casos y plantillas .....                                                                 | 35        |
| <b>5. Roadmap organizativo para implantar la entrega eficiente</b> .....                                         | <b>36</b> |
| a. Brechas en people/process/tech.....                                                                           | 36        |
| b. Priorización por impacto .....                                                                                | 36        |
| c. Hoja de ruta y quick wins.....                                                                                | 36        |
| <b>6. Valor y retorno</b> .....                                                                                  | <b>37</b> |
| a. KPIs de coste y plazo.....                                                                                    | 37        |
| b. Beneficios financieros y reputacionales .....                                                                 | 37        |
| c. Trazabilidad de decisiones .....                                                                              | 38        |
| <b>Capítulo 2: Estrategia de entrega enfocada a coste y plazo</b> .....                                          | <b>39</b> |
| <b>1. Selección del modelo de entrega</b> .....                                                                  | <b>39</b> |
| a. DBB, EPC/DB/DBOM .....                                                                                        | 39        |
| b. Alianzas e IPD .....                                                                                          | 40        |
| c. Criterios por riesgo y complejidad .....                                                                      | 40        |
| <b>2. Segmentación por tipología y contexto</b> .....                                                            | <b>41</b> |
| a. Lineal, vertical, industrial.....                                                                             | 41        |
| b. Urbano, portuario, aeroportuario .....                                                                        | 41        |
| c. Regulación multijurisdiccional .....                                                                          | 41        |
| <b>3. Diseño organizativo para velocidad de decisión</b> .....                                                   | <b>42</b> |

|                                                                                                 |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| a. PMO de proyecto.....                                                                         | 42        |
| b. Decision lanes.....                                                                          | 42        |
| c. Escalado ágil.....                                                                           | 42        |
| <b>4. Stakeholders orientados al plazo .....</b>                                                | <b>43</b> |
| a. Mapa de intereses .....                                                                      | 43        |
| b. Permisos .....                                                                               | 43        |
| c. Participación temprana .....                                                                 | 43        |
| <b>5. Curva de influencia y front-loading .....</b>                                             | <b>44</b> |
| a. Decisiones de alto impacto.....                                                              | 44        |
| b. Fast-tracking .....                                                                          | 44        |
| c. Reglas de freeze .....                                                                       | 44        |
| <b>6. Contratación temprana y mercado de suministros .....</b>                                  | <b>45</b> |
| a. Capacidad y lead times .....                                                                 | 45        |
| b. Acuerdos marco .....                                                                         | 45        |
| c. Prefabricación y modularidad.....                                                            | 45        |
| <b>PARTE SEGUNDA.....</b>                                                                       | <b>46</b> |
| Contratos e incentivos colaborativos para cumplir coste y plazo (alineación y gobernanza) ..... | 46        |
| <b>Capítulo 3: Modelos contractuales orientados a entrega rentable y puntual .....</b>          | <b>46</b> |
| <b>1. Comparativa de modelos .....</b>                                                          | <b>46</b> |
| a. Lump sum, unitarios .....                                                                    | 46        |
| b. Alliancing, partnering e IPD .....                                                           | 47        |
| c. Híbridos y target price .....                                                                | 48        |
| <b>2. Riesgo, pago y alineación .....</b>                                                       | <b>48</b> |
| a. Matriz de riesgos .....                                                                      | 48        |
| b. Pagos por hitos y por valor.....                                                             | 49        |
| c. Bonus/malus por KPIs .....                                                                   | 49        |
| <b>3. Gobernanza y prevención de claims.....</b>                                                | <b>50</b> |
| a. Early warning.....                                                                           | 50        |
| b. Tablero de decisiones.....                                                                   | 50        |
| c. DRB/DAAB.....                                                                                | 50        |
| <b>4. Requisitos de colaboración.....</b>                                                       | <b>51</b> |
| a. CDE y trazabilidad.....                                                                      | 51        |
| b. Plan de colaboración .....                                                                   | 51        |
| c. Medición de salud de equipo .....                                                            | 52        |
| <b>5. Cambios controlados sin perder plazo .....</b>                                            | <b>52</b> |
| a. Gestión de cambios .....                                                                     | 52        |
| b. Cambios compensables .....                                                                   | 52        |
| c. Replanificación y rebase .....                                                               | 53        |
| <b>6. Cierre contractual .....</b>                                                              | <b>53</b> |
| a. Liquidación .....                                                                            | 53        |
| b. Evaluación de desempeño.....                                                                 | 54        |
| c. Transferencia de lecciones .....                                                             | 54        |
| <b>Capítulo 4: Incentivos, KPIs y estructuras de target price .....</b>                         | <b>55</b> |
| <b>1. Diseño de incentivos eficaces .....</b>                                                   | <b>55</b> |

|                                                                                      |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| a. Coste, plazo, calidad .....                                                       | 55        |
| b. Bonos por hitos .....                                                             | 56        |
| c. Colectivos vs. individuales .....                                                 | 56        |
| <b>2. Target price y pain/gain .....</b>                                             | <b>57</b> |
| a. Fijación y transparencia .....                                                    | 57        |
| b. Bandas de reparto .....                                                           | 57        |
| c. Riesgos exógenos y cambios .....                                                  | 58        |
| <b>3. KPIs accionables .....</b>                                                     | <b>58</b> |
| a. SPI/CPI y productividad .....                                                     | 58        |
| b. Curvas S y backlog .....                                                          | 59        |
| c. Índices de predictibilidad .....                                                  | 59        |
| <b>4. Medición y verificación (M&amp;V) .....</b>                                    | <b>60</b> |
| a. Fuentes y linaje de datos .....                                                   | 60        |
| b. Auditorías .....                                                                  | 60        |
| c. Semáforos ejecutivos .....                                                        | 60        |
| <b>5. Gobernanza de incentivos .....</b>                                             | <b>61</b> |
| a. Comité y reglas .....                                                             | 61        |
| b. Calendario y evidencias .....                                                     | 61        |
| c. Apelación/arbitraje .....                                                         | 61        |
| <b>6. Ética y transparencia .....</b>                                                | <b>62</b> |
| a. Prevención de gaming .....                                                        | 62        |
| b. Data room .....                                                                   | 62        |
| c. Integridad contractual .....                                                      | 62        |
| <b>PARTE TERCERA. ....</b>                                                           | <b>64</b> |
| Planificación avanzada y forecast digital (asegurar la fecha y el presupuesto) ..... | 64        |
| <b>Capítulo 5: Planificación robusta orientada a la fecha compromiso .....</b>       | <b>64</b> |
| <b>1. Métodos y niveles .....</b>                                                    | <b>64</b> |
| a. CPM/LPS/Takt .....                                                                | 64        |
| b. Maestro/intermedio/semanal .....                                                  | 65        |
| c. Buffers .....                                                                     | 65        |
| <b>2. Descomposición y restricciones .....</b>                                       | <b>66</b> |
| a. EDT/WBS .....                                                                     | 66        |
| b. Registro de restricciones .....                                                   | 66        |
| c. Cadena crítica .....                                                              | 66        |
| <b>3. Integración coste-plazo-alcance .....</b>                                      | <b>67</b> |
| a. PBS/OBS .....                                                                     | 67        |
| b. Presupuestos y contingencias .....                                                | 67        |
| c. Control de cambios .....                                                          | 68        |
| <b>4. Baselines y medición .....</b>                                                 | <b>68</b> |
| a. Baselines validados .....                                                         | 68        |
| b. Avance físico/económico .....                                                     | 68        |
| c. Desviaciones .....                                                                | 69        |
| <b>5. Holguras y compresión .....</b>                                                | <b>69</b> |
| a. Fast-tracking .....                                                               | 69        |
| b. Crashing y re-secuencias .....                                                    | 70        |

|                                                                                         |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| c. Turnos inteligentes .....                                                            | 70        |
| <b>6. Preparación de hitos críticos .....</b>                                           | <b>71</b> |
| a. Criterios de aceptación .....                                                        | 71        |
| b. Contingencias .....                                                                  | 71        |
| c. Ensayos y simulaciones .....                                                         | 71        |
| <b>Capítulo 6: Forecast digital y analítica predictiva.....</b>                         | <b>72</b> |
| <b>1. Arquitectura de datos .....</b>                                                   | <b>72</b> |
| a. CDE y 4D/5D .....                                                                    | 72        |
| b. ERP-field apps-BI .....                                                              | 73        |
| c. Calidad y linaje .....                                                               | 73        |
| <b>2. EVM y pronósticos .....</b>                                                       | <b>74</b> |
| a. CPI/SPI y EAC/ETC .....                                                              | 74        |
| b. Earned Schedule .....                                                                | 74        |
| c. Límites de control .....                                                             | 75        |
| <b>3. Simulación de escenarios .....</b>                                                | <b>75</b> |
| a. Monte Carlo .....                                                                    | 75        |
| b. Sensibilidades .....                                                                 | 76        |
| c. Clima y ventanas operativas .....                                                    | 76        |
| <b>4. Dashboards por audiencia .....</b>                                                | <b>77</b> |
| a. Dirección .....                                                                      | 77        |
| b. Obra .....                                                                           | 77        |
| c. Cliente .....                                                                        | 77        |
| <b>5. Integración con planificación semanal (LPS) .....</b>                             | <b>78</b> |
| a. Compromisos confiables .....                                                         | 78        |
| b. PPC y causas .....                                                                   | 78        |
| c. Mejora continua .....                                                                | 78        |
| <b>6. Gobierno del forecast.....</b>                                                    | <b>79</b> |
| a. Rituales de revisión .....                                                           | 79        |
| b. Rebaselines .....                                                                    | 79        |
| c. Evidencias para incentivos .....                                                     | 80        |
| <b>PARTE CUARTA. ....</b>                                                               | <b>81</b> |
| <b>Métodos de análisis y decisión para reducir pasivos de O&amp;M.....</b>              | <b>81</b> |
| <b>Capítulo 7: RAMS/RCM y mantenibilidad aplicada al diseño.....</b>                    | <b>81</b> |
| <b>1. Conceptos clave (Fiabilidad, Disponibilidad, Mantenibilidad, Seguridad) .....</b> | <b>81</b> |
| a. Definiciones operativas y objetivos .....                                            | 81        |
| b. Medidas MTBF, MTTR, disponibilidad .....                                             | 82        |
| c. Integración en requisitos de diseño .....                                            | 82        |
| <b>2. RCM y criticidad .....</b>                                                        | <b>83</b> |
| a. Identificación de funciones y fallos .....                                           | 83        |
| b. Matriz de criticidad por impacto .....                                               | 83        |
| c. Estrategias de mantenimiento resultantes .....                                       | 84        |
| <b>3. FMECA/FTA en fase de diseño .....</b>                                             | <b>84</b> |
| a. Modos de fallo y efectos .....                                                       | 84        |
| b. Árbol de fallos y mitigaciones .....                                                 | 84        |

|                                                                                            |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| c. Requisitos de rediseño.....                                                             | 85        |
| <b>4. Mantenibilidad como restricción de diseño .....</b>                                  | <b>85</b> |
| a. Criterios de accesibilidad y sustitución.....                                           | 85        |
| b. Instrumentación para diagnóstico .....                                                  | 85        |
| c. Preparación para mantenimiento seguro .....                                             | 85        |
| <b>5. Indicadores de diseño mantenible .....</b>                                           | <b>86</b> |
| a. Índice de mantenibilidad del activo .....                                               | 86        |
| b. Ratios de intervención y ventanas .....                                                 | 86        |
| c. Objetivos por tipología .....                                                           | 86        |
| <b>6. Casos de decisión .....</b>                                                          | <b>87</b> |
| a. Eliminar vs. reducir vs. informar .....                                                 | 87        |
| b. Justificación técnica y económica .....                                                 | 87        |
| c. Documentación de la decisión.....                                                       | 87        |
| <b>Capítulo 8: Coste del ciclo de vida (LCC/TCO) y evaluación económico-ambiental.....</b> | <b>89</b> |
| <b>1. LCC y TCO en fase de diseño .....</b>                                                | <b>89</b> |
| a. Alcance, horizontes y supuestos .....                                                   | 89        |
| b. CAPEX vs. OPEX y reemplazos .....                                                       | 90        |
| c. Valor residual y riesgo .....                                                           | 90        |
| <b>2. Modelos y sensibilidad .....</b>                                                     | <b>91</b> |
| a. Escenarios de mantenimiento .....                                                       | 91        |
| b. Sensibilidades clave .....                                                              | 91        |
| c. Priorización por coste de riesgo .....                                                  | 92        |
| <b>3. Beneficios de accesibilidad y sustitución sin obras provisionales .....</b>          | <b>92</b> |
| a. MTTR y productividad de cuadrillas .....                                                | 92        |
| b. Ahorro por evitar estructuras temporales .....                                          | 92        |
| c. Impacto en disponibilidad .....                                                         | 93        |
| <b>4. Integración con objetivos ESG/ACV .....</b>                                          | <b>93</b> |
| a. Vida útil y reparabilidad .....                                                         | 93        |
| b. Residuos y huella de carbono en O&M .....                                               | 94        |
| c. Indicadores ambientales.....                                                            | 94        |
| <b>5. Cuadros de mando para dirección .....</b>                                            | <b>94</b> |
| a. KPI financieros y técnicos .....                                                        | 94        |
| b. Umbrales y alertas.....                                                                 | 95        |
| c. Visualización para decisiones .....                                                     | 95        |
| <b>6. Caso comparativo (base para desarrollo posterior) .....</b>                          | <b>95</b> |
| a. Alternativa A: alta accesibilidad .....                                                 | 95        |
| b. Alternativa B: mínima inversión inicial .....                                           | 96        |
| c. Resultado esperado y trade-offs.....                                                    | 97        |
| <b>PARTE QUINTA. ....</b>                                                                  | <b>98</b> |
| <b>Suministros y sostenibilidad coste-eficiente (lograr plazos sin sobrecoste) .....</b>   | <b>98</b> |
| <b>Capítulo 9: Estrategias de sostenibilidad que reducen coste y plazo .....</b>           | <b>98</b> |
| <b>1. Sostenibilidad coste-eficiente.....</b>                                              | <b>98</b> |
| a. Optimización de materiales.....                                                         | 98        |
| b. Movimientos de tierra.....                                                              | 99        |

|                                                                                   |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|
| c. Energía temporal .....                                                         | 99         |
| <b>2. Materiales locales y circularidad.....</b>                                  | <b>100</b> |
| a. Ensayos in situ .....                                                          | 100        |
| b. Reutilización/reciclaje .....                                                  | 100        |
| c. Pasaportes de materiales .....                                                 | 100        |
| <b>3. Mezclas y especificaciones por desempeño.....</b>                           | <b>101</b> |
| a. Asfaltos tibios .....                                                          | 101        |
| b. Cementos con adiciones.....                                                    | 101        |
| c. Vida útil/TCO.....                                                             | 102        |
| <b>4. Logística Lean .....</b>                                                    | <b>102</b> |
| a. Plan maestro y ventanas .....                                                  | 102        |
| b. JIT y buffers .....                                                            | 102        |
| c. Laydown planning.....                                                          | 103        |
| <b>5. Prefabricación y modularidad.....</b>                                       | <b>103</b> |
| a. Criterios e interfaces .....                                                   | 103        |
| b. Calidad en fábrica/FAT .....                                                   | 103        |
| c. Montaje y SAT.....                                                             | 104        |
| <b>6. Riesgo de la cadena de suministro .....</b>                                 | <b>104</b> |
| a. Monitoreo de proveedores .....                                                 | 104        |
| b. Flexibilidad contractual .....                                                 | 104        |
| c. Dual sourcing .....                                                            | 105        |
| <b>PARTE SEXTA. ....</b>                                                          | <b>106</b> |
| Riesgos, claims y compliance (gobernanza para la entrega rentable y puntual)..... | 106        |
| <b>Capítulo 10: Gestión integral de riesgos y prevención de claims.....</b>       | <b>106</b> |
| <b>1. Marco de riesgos integrado .....</b>                                        | <b>106</b> |
| a. Identificación y priorización .....                                            | 106        |
| b. Contingencias .....                                                            | 107        |
| c. Dueños del riesgo .....                                                        | 107        |
| <b>2. Riesgos técnicos y del sitio .....</b>                                      | <b>107</b> |
| a. Geotecnia/servicios/clima .....                                                | 107        |
| b. Permisos .....                                                                 | 108        |
| c. Calidad y aceptación .....                                                     | 108        |
| <b>3. Riesgos comerciales/contractuales .....</b>                                 | <b>109</b> |
| a. Precios y alcance.....                                                         | 109        |
| b. Inflación/divisa .....                                                         | 109        |
| c. Fuerza mayor .....                                                             | 109        |
| <b>4. Sistema de alertas tempranas .....</b>                                      | <b>110</b> |
| a. Indicadores guía .....                                                         | 110        |
| b. Escalado.....                                                                  | 110        |
| c. Acciones correctivas .....                                                     | 110        |
| <b>5. Gestión de claims y resolución temprana.....</b>                            | <b>111</b> |
| a. Notificaciones y evidencias.....                                               | 111        |
| b. Negociación/mediación.....                                                     | 111        |
| c. DRB/DAAB.....                                                                  | 111        |
| <b>6. Compliance y transparencia .....</b>                                        | <b>112</b> |



|                                                                                                    |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| a. Políticas y auditorías .....                                                                    | 112        |
| b. Controles internos .....                                                                        | 112        |
| c. Informes de cumplimiento .....                                                                  | 113        |
| <b>PARTE SÉPTIMA. ....</b>                                                                         | <b>114</b> |
| Herramientas, Formularios y Checklists para la entrega rentable y puntual .....                    | 114        |
| <b>Capítulo 11: Gobierno del proyecto e incentivos (plantillas completas) .....</b>                | <b>114</b> |
| <b>FORMULARIO Nº 11.1 — Carta de proyecto y matriz de gobernanza .....</b>                         | <b>114</b> |
| Control de versión y metadatos .....                                                               | 114        |
| Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto .....                                  | 115        |
| Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia) .....                     | 115        |
| Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras .....                     | 115        |
| Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo .....                                       | 116        |
| Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....                                                     | 116        |
| Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica) .....                                          | 116        |
| Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI) .....                                                      | 116        |
| Sección 8. Evidencias y referencias .....                                                          | 117        |
| <b>FORMULARIO Nº 11.2 — Matriz de asignación de riesgos (resumen ejecutivo) .....</b>              | <b>117</b> |
| Control de versión y metadatos .....                                                               | 117        |
| Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto .....                                  | 117        |
| Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia) .....                     | 118        |
| Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras .....                     | 118        |
| Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo .....                                       | 118        |
| Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....                                                     | 118        |
| Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica) .....                                          | 119        |
| Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI) .....                                                      | 119        |
| Sección 8. Evidencias y referencias .....                                                          | 119        |
| <b>FORMULARIO Nº 11.3 — Esquema de incentivos y pain/gain .....</b>                                | <b>119</b> |
| Control de versión y metadatos .....                                                               | 119        |
| Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto .....                                  | 119        |
| Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia) .....                     | 120        |
| Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras .....                     | 120        |
| Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo .....                                       | 120        |
| Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....                                                     | 121        |
| Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica) .....                                          | 121        |
| Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI) .....                                                      | 121        |
| Sección 8. Evidencias y referencias .....                                                          | 121        |
| <b>CHECKLIST — Cláusulas modelo colaborativas (early warning, CDE y resolución temprana) .....</b> | <b>121</b> |
| Control de versión y metadatos .....                                                               | 121        |
| Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto .....                                  | 122        |
| Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia) .....                     | 122        |
| Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras .....                     | 122        |
| Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo .....                                       | 122        |
| Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....                                                     | 123        |
| Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica) .....                                          | 123        |
| Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI) .....                                                      | 123        |
| Sección 8. Evidencias y referencias .....                                                          | 123        |
| <b>FORMULARIO Nº 11.4 — Acta/Minuta tipo de comité de proyecto .....</b>                           | <b>123</b> |
| Control de versión y metadatos .....                                                               | 123        |



|                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto .....              | 124 |
| Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia) ..... | 124 |
| Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras ..... | 124 |
| Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo .....                   | 124 |
| Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....                                 | 124 |
| Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica) .....                      | 125 |
| Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI) .....                                  | 125 |
| Sección 8. Evidencias y referencias .....                                      | 125 |

#### **CHECKLIST — Matriz RACI específica coste-plazo.....125**

|                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Control de versión y metadatos .....                                           | 125 |
| Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto .....              | 126 |
| Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia) ..... | 126 |
| Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras ..... | 126 |
| Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo .....                   | 126 |
| Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....                                 | 127 |
| Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica) .....                      | 127 |
| Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI) .....                                  | 127 |
| Sección 8. Evidencias y referencias .....                                      | 127 |

#### **FORMULARIO Nº 11.5 — Matriz de asignación de riesgos (detalle operativo por evidencia).....127**

|                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto .....              | 128 |
| Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia) ..... | 128 |
| Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras ..... | 128 |
| Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo .....                   | 129 |
| Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....                                 | 129 |
| Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica) .....                      | 129 |
| Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI) .....                                  | 129 |
| Sección 8. Evidencias y referencias .....                                      | 129 |

### **Capítulo 12: Planificación y forecast digital (plantillas y verificaciones) .....130**

#### **CHECKLIST — Calidad de cronograma (CPM/LPS).....130**

|                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Control de versión y metadatos .....                                           | 130 |
| Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto .....              | 130 |
| Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia) ..... | 131 |
| Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras ..... | 131 |
| Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo .....                   | 131 |
| Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....                                 | 132 |
| Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica) .....                      | 132 |
| Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI) .....                                  | 132 |
| Sección 8. Evidencias y referencias .....                                      | 132 |

#### **FORMULARIO Nº 12.2 — Estructura EDT/WBS y PBS/OBS.....132**

|                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Control de versión y metadatos .....                                           | 132 |
| Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto .....              | 133 |
| Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia) ..... | 133 |
| Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras ..... | 133 |
| Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo .....                   | 134 |
| Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....                                 | 134 |
| Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica) .....                      | 134 |
| Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI) .....                                  | 134 |
| Sección 8. Evidencias y referencias .....                                      | 134 |

#### **FORMULARIO Nº 12.3 — Baselines coste/plazo y curvas S .....134**

|                                                                                                       |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Control de versión y metadatos .....                                                                  | 134        |
| Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto .....                                     | 135        |
| Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia) .....                        | 135        |
| Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras .....                        | 135        |
| Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo .....                                          | 136        |
| Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....                                                        | 136        |
| Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica) .....                                             | 136        |
| Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI) .....                                                         | 136        |
| Sección 8. Evidencias y referencias .....                                                             | 136        |
| <b>FORMULARIO Nº 12.4 — EVM y Earned Schedule (plantilla EAC/ETC y reglas de medición).....</b>       | <b>137</b> |
| Control de versión y metadatos .....                                                                  | 137        |
| Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto .....                                     | 137        |
| Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia) .....                        | 137        |
| Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras .....                        | 137        |
| Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo .....                                          | 138        |
| Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....                                                        | 138        |
| Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica) .....                                             | 138        |
| Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI) .....                                                         | 138        |
| Sección 8. Evidencias y referencias .....                                                             | 138        |
| <b>FORMULARIO Nº 12.5 — Monte Carlo y escenarios (inputs, percentiles e informe) .....</b>            | <b>139</b> |
| Control de versión y metadatos .....                                                                  | 139        |
| Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto .....                                     | 139        |
| Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia) .....                        | 139        |
| Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras .....                        | 140        |
| Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo .....                                          | 140        |
| Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....                                                        | 140        |
| Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica) .....                                             | 140        |
| Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI) .....                                                         | 140        |
| Sección 8. Evidencias y referencias .....                                                             | 140        |
| <b>CHECKLIST — Ritual de forecast semanal/mensual (agenda, entradas/salidas, acciones y owner)141</b> |            |
| Control de versión y metadatos .....                                                                  | 141        |
| Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto .....                                     | 141        |
| Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia) .....                        | 142        |
| Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras .....                        | 142        |
| Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo .....                                          | 142        |
| Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....                                                        | 142        |
| Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica) .....                                             | 142        |
| Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI) .....                                                         | 143        |
| Sección 8. Evidencias y referencias .....                                                             | 143        |
| <b>Capítulo 13: Control de obra y producción (formularios operativos) .....</b>                       | <b>144</b> |
| <b>Parte semanal LPS/PPC (compromisos, causas y acciones) .....</b>                                   | <b>144</b> |
| Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto .....                                     | 144        |
| Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia) .....                        | 145        |
| Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras .....                        | 145        |
| Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo .....                                          | 145        |
| Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....                                                        | 146        |
| Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica) .....                                             | 146        |
| Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI) .....                                                         | 146        |
| Sección 8. Evidencias y referencias .....                                                             | 146        |

|                                                                                                                   |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>FORMULARIO Nº 13.2 — Registro de restricciones (identificación, prioridad y liberación) .....</b>              | <b>147</b> |
| Control de versión y metadatos .....                                                                              | 147        |
| Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto .....                                                 | 147        |
| Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia) .....                                    | 147        |
| Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras .....                                    | 148        |
| Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo .....                                                      | 148        |
| Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....                                                                    | 148        |
| Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica) .....                                                         | 148        |
| Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI) .....                                                                     | 149        |
| Sección 8. Evidencias y referencias .....                                                                         | 149        |
| <b>FORMULARIO Nº 13.3 — Andon y gestión de incidencias (tipificación, SLA y cierre).....</b>                      | <b>149</b> |
| Control de versión y metadatos .....                                                                              | 149        |
| Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto .....                                                 | 149        |
| Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia) .....                                    | 150        |
| Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras .....                                    | 150        |
| Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo .....                                                      | 150        |
| Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....                                                                    | 150        |
| Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica) .....                                                         | 150        |
| Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI) .....                                                                     | 151        |
| Sección 8. Evidencias y referencias .....                                                                         | 151        |
| <b>FORMULARIO Nº 13.4 — Certificación de volúmenes/mediciones (evidencias, GNSS/escáner y conciliación) .....</b> | <b>151</b> |
| Control de versión y metadatos .....                                                                              | 151        |
| Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto .....                                                 | 151        |
| Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia) .....                                    | 152        |
| Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras .....                                    | 152        |
| Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo .....                                                      | 152        |
| Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....                                                                    | 152        |
| Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica) .....                                                         | 152        |
| Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI) .....                                                                     | 153        |
| Sección 8. Evidencias y referencias .....                                                                         | 153        |
| <b>FORMULARIO Nº 13.5 — Informe de progreso para cliente (avance, riesgos y próximos hitos).153</b>               |            |
| Control de versión y metadatos .....                                                                              | 153        |
| Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto .....                                                 | 153        |
| Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia) .....                                    | 154        |
| Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras .....                                    | 154        |
| Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo .....                                                      | 154        |
| Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....                                                                    | 154        |
| Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica) .....                                                         | 154        |
| Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI) .....                                                                     | 155        |
| Sección 8. Evidencias y referencias .....                                                                         | 155        |
| <b>CHECKLIST — Plan de turnos y ventanas de trabajo (reglas, seguridad y continuidad) .....</b>                   | <b>155</b> |
| Control de versión y metadatos .....                                                                              | 155        |
| Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto .....                                                 | 155        |
| Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia) .....                                    | 156        |
| Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras .....                                    | 156        |
| Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo .....                                                      | 156        |
| Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....                                                                    | 156        |
| Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica) .....                                                         | 157        |
| Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI) .....                                                                     | 157        |

|                                                                                                                |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Sección 8. Evidencias y referencias .....                                                                      | 157        |
| <b>Capítulo 14: BIM/4D/5D y CDE (protocolos y formatos) .....</b>                                              | <b>158</b> |
| <b>FORMULARIO Nº 14.1 — EIR/AIR y BEP (entregables, LOIN/LOD, roles y aprobaciones).....</b>                   | <b>158</b> |
| Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto .....                                              | 158        |
| Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia) .....                                 | 159        |
| Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras .....                                 | 159        |
| Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo .....                                                   | 159        |
| Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....                                                                 | 160        |
| Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica) .....                                                      | 160        |
| Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI) .....                                                                  | 160        |
| Sección 8. Evidencias y referencias .....                                                                      | 160        |
| <b>CHECKLIST — Detección de interferencias y RFI (reglas, flujo y plazos) .....</b>                            | <b>160</b> |
| Control de versión y metadatos .....                                                                           | 160        |
| Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto .....                                              | 161        |
| Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia) .....                                 | 161        |
| Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras .....                                 | 161        |
| Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo .....                                                   | 161        |
| Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....                                                                 | 162        |
| Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica) .....                                                      | 162        |
| Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI) .....                                                                  | 162        |
| Sección 8. Evidencias y referencias .....                                                                      | 162        |
| <b>FORMULARIO Nº 14.3 — Vinculación 4D/5D (WBS, coste, cantidades y simulaciones) .....</b>                    | <b>162</b> |
| Control de versión y metadatos .....                                                                           | 162        |
| Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto .....                                              | 163        |
| Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia) .....                                 | 163        |
| Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras .....                                 | 163        |
| Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo .....                                                   | 163        |
| Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....                                                                 | 164        |
| Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica) .....                                                      | 164        |
| Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI) .....                                                                  | 164        |
| Sección 8. Evidencias y referencias .....                                                                      | 164        |
| <b>FORMULARIO Nº 14.4 — As-built y handover digital (requisitos, validaciones y entrega al operador) .....</b> | <b>164</b> |
| Control de versión y metadatos .....                                                                           | 164        |
| Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto .....                                              | 165        |
| Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia) .....                                 | 165        |
| Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras .....                                 | 165        |
| Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo .....                                                   | 165        |
| Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....                                                                 | 166        |
| Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica) .....                                                      | 166        |
| Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI) .....                                                                  | 166        |
| Sección 8. Evidencias y referencias .....                                                                      | 166        |
| <b>CHECKLIST — Control documental en CDE (versionado, permisos, auditoría y sellos) .....</b>                  | <b>166</b> |
| Control de versión y metadatos .....                                                                           | 166        |
| Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto .....                                              | 167        |
| Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia) .....                                 | 167        |
| Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras .....                                 | 167        |
| Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo .....                                                   | 167        |
| Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....                                                                 | 168        |

|                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------|-----|
| Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica) ..... | 168 |
| Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI) .....             | 168 |
| Sección 8. Evidencias y referencias .....                 | 168 |

**FORMULARIO Nº 14.6 — Métricas de madurez digital (indicadores, reporte y acciones correctivas) .....168**

|                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Control de versión y metadatos .....                                           | 168 |
| Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto .....              | 169 |
| Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia) ..... | 169 |
| Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras ..... | 169 |
| Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo .....                   | 169 |
| Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....                                 | 170 |
| Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica) .....                      | 170 |
| Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI) .....                                  | 170 |
| Sección 8. Evidencias y referencias .....                                      | 170 |

**Capítulo 15: Suministros, logística y prefabricación (herramientas aplicadas a plazos)....171**

**FORMULARIO Nº 15.1 — Plan maestro logístico (flujos, rutas/acopios y ventanas de entrega) 171**

|                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Control de versión y metadatos .....                                           | 171 |
| Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto .....              | 172 |
| Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia) ..... | 172 |
| Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras ..... | 172 |
| Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo .....                   | 173 |
| Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....                                 | 173 |
| Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica) .....                      | 173 |
| Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI) .....                                  | 173 |
| Sección 8. Evidencias y referencias .....                                      | 173 |

**CHECKLIST — JIT con buffers estratégicos (dimensionamiento, reglas y KPIs) .....174**

|                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto .....              | 174 |
| Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia) ..... | 174 |
| Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras ..... | 175 |
| Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo .....                   | 175 |
| Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....                                 | 175 |
| Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica) .....                      | 175 |
| Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI) .....                                  | 175 |
| Sección 8. Evidencias y referencias .....                                      | 175 |

**FORMULARIO Nº 15.3 — Gestión de proveedores críticos (scorecard, auditorías y plan B/dual sourcing) .....176**

|                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Control de versión y metadatos .....                                           | 176 |
| Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto .....              | 176 |
| Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia) ..... | 176 |
| Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras ..... | 177 |
| Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo .....                   | 177 |
| Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....                                 | 177 |
| Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica) .....                      | 177 |
| Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI) .....                                  | 177 |
| Sección 8. Evidencias y referencias .....                                      | 178 |

**FORMULARIO Nº 15.4 — Prefabricación y modularidad (criterios, FAT/SAT, embalaje y transporte) .....178**

|                                                                   |     |
|-------------------------------------------------------------------|-----|
| Control de versión y metadatos .....                              | 178 |
| Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto ..... | 178 |



|                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia) ..... | 179 |
| Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras ..... | 179 |
| Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo .....                   | 179 |
| Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....                                 | 179 |
| Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica) .....                      | 179 |
| Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI) .....                                  | 180 |
| Sección 8. Evidencias y referencias .....                                      | 180 |

**FORMULARIO Nº 15.5 — Pasaportes de materiales y trazabilidad (contenido, verificación y reutilización/reciclaje) .....180**

|                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Control de versión y metadatos .....                                           | 180 |
| Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto .....              | 180 |
| Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia) ..... | 181 |
| Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras ..... | 181 |
| Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo .....                   | 181 |
| Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....                                 | 181 |
| Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica) .....                      | 181 |
| Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI) .....                                  | 182 |
| Sección 8. Evidencias y referencias .....                                      | 182 |

**CHECKLIST — Control de costes de suministro (índices, cláusulas, variaciones e informes).....182**

|                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Control de versión y metadatos .....                                           | 182 |
| Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto .....              | 182 |
| Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia) ..... | 183 |
| Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras ..... | 183 |
| Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo .....                   | 183 |
| Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....                                 | 183 |
| Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica) .....                      | 183 |
| Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI) .....                                  | 184 |
| Sección 8. Evidencias y referencias .....                                      | 184 |

**Capítulo 16: Riesgos, cambios y claims (registros y notificaciones tipo).....185**

**FORMULARIO Nº 16.1 — Registro maestro de riesgos (identificación, tratamiento y coste/plazo)185**

|                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Control de versión y metadatos .....                                           | 185 |
| Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto .....              | 185 |
| Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia) ..... | 186 |
| Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras ..... | 186 |
| Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo .....                   | 187 |
| Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....                                 | 187 |
| Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica) .....                      | 187 |
| Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI) .....                                  | 187 |
| Sección 8. Evidencias y referencias .....                                      | 187 |

**FORMULARIO Nº 16.2 — Early warning y órdenes de cambio (formatos, flujos de aprobación y tiempos).....188**

|                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Control de versión y metadatos .....                                           | 188 |
| Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto .....              | 188 |
| Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia) ..... | 188 |
| Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras ..... | 189 |
| Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo .....                   | 189 |
| Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....                                 | 189 |
| Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica) .....                      | 189 |
| Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI) .....                                  | 189 |
| Sección 8. Evidencias y referencias .....                                      | 190 |

**FORMULARIO Nº 16.3 — Cronologías y evidencias (hechos, documentos y cadena de custodia)190**

|                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Control de versión y metadatos .....                                           | 190 |
| Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto .....              | 190 |
| Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia) ..... | 191 |
| Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras ..... | 191 |
| Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo .....                   | 191 |
| Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....                                 | 191 |
| Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica) .....                      | 192 |
| Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI) .....                                  | 192 |
| Sección 8. Evidencias y referencias .....                                      | 192 |

**FORMULARIO Nº 16.4 — Negociación estructurada y minutas (agenda, opciones y acuerdos) .192**

|                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Control de versión y metadatos .....                                           | 192 |
| Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto .....              | 192 |
| Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia) ..... | 193 |
| Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras ..... | 193 |
| Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo .....                   | 193 |
| Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....                                 | 193 |
| Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica) .....                      | 194 |
| Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI) .....                                  | 194 |
| Sección 8. Evidencias y referencias .....                                      | 194 |

**FORMULARIO Nº 16.5 — Panel DRB/DAAB (términos de referencia, expediente y**

**laudo/recomendación) .....194**

|                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Control de versión y metadatos .....                                           | 194 |
| Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto .....              | 195 |
| Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia) ..... | 195 |
| Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras ..... | 195 |
| Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo .....                   | 196 |
| Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....                                 | 196 |
| Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica) .....                      | 196 |
| Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI) .....                                  | 196 |
| Sección 8. Evidencias y referencias .....                                      | 196 |

**CHECKLIST — Lecciones aprendidas de claims (causas raíz, prevención y cambios a**

**contrato/proceso) .....197**

|                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Control de versión y metadatos .....                                           | 197 |
| Sección 1. Identificación y alcance del expediente/proyecto .....              | 197 |
| Sección 2. Datos del activo/terreno/inmueble (y/o del contrato/licencia) ..... | 197 |
| Sección 3. Requisitos y verificaciones técnicas/urbanísticas/financieras ..... | 198 |
| Sección 4. Riesgos, seguridad y cumplimiento normativo .....                   | 198 |
| Sección 5. Plazos, hitos y condicionantes.....                                 | 198 |
| Sección 6. Costes, importes y garantías (si aplica) .....                      | 198 |
| Sección 7. Aprobaciones y firmas (RACI) .....                                  | 198 |
| Sección 8. Evidencias y referencias .....                                      | 199 |

**PARTE OCTAVA.....200**

**Casos prácticos internacionales de entrega rentable y puntual (aplicación real por tipologías).200**

**Capítulo 17: Aeropuertos y obras costeras.....200**

**1. Contratos colaborativos e incentivos .....200**

|                                                                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------|-----|
| a. Arquitecturas contractuales eficaces en aeropuertos y costas ..... | 200 |
| b. Caso real de referencia: nuevo aeropuerto en clima ártico.....     | 201 |



|                                                                                               |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| c. Benchmark sectorial y transferencias.....                                                  | 201        |
| <b>2. Forecast y dashboards.....</b>                                                          | <b>201</b> |
| a. Forecast digital operativo en aeropuertos .....                                            | 201        |
| b. Medición y captura en obras costeras .....                                                 | 202        |
| c. Caso real de referencia: captura y verificación en campo .....                             | 202        |
| <b>3. Materiales locales y ahorro logístico.....</b>                                          | <b>202</b> |
| a. Material del sitio y criterios de aceptación .....                                         | 202        |
| b. Circularidad y gestión de demoliciones.....                                                | 203        |
| c. Logística de proximidad y permisos.....                                                    | 203        |
| <b>4. Estructuras ligeras y clima .....</b>                                                   | <b>203</b> |
| a. Diseño de estructuras ligeras con comportamiento dinámico.....                             | 203        |
| b. Ventanas operativas y métodos constructivos .....                                          | 203        |
| c. Preparación para hielo, niebla y temperaturas .....                                        | 204        |
| <b>5. Puesta en servicio por hitos.....</b>                                                   | <b>204</b> |
| a. ORAT y secuenciación por sistemas .....                                                    | 204        |
| b. Bonos por disponibilidad técnica .....                                                     | 204        |
| c. Evidencias y handover digital .....                                                        | 204        |
| <b>6. Lecciones transferibles .....</b>                                                       | <b>205</b> |
| a. Alineación de incentivos con geografía y clima.....                                        | 205        |
| b. “Material primero” como política de proyecto.....                                          | 205        |
| c. Gemelo de construcción como motor de caja y calendario .....                               | 205        |
| <b>Capítulo 18: Infraestructura lineal, plantas industriales y edificación compleja .....</b> | <b>206</b> |
| <b>1. Interfaces y secuencias críticas .....</b>                                              | <b>206</b> |
| a. Mapa de interfaces y matriz RAM .....                                                      | 206        |
| b. Secuenciación por sistemas, 4D y Takt.....                                                 | 206        |
| c. Reglas de freeze y gestión de cambios .....                                                | 207        |
| <b>2. Ventanas urbanas y convivencia.....</b>                                                 | <b>207</b> |
| a. Permisos, ruido y horarios.....                                                            | 207        |
| b. Fases de tráfico y desvíos seguros.....                                                    | 207        |
| c. Participación temprana y licencia social .....                                             | 208        |
| <b>3. Cadena de suministro especializada .....</b>                                            | <b>208</b> |
| a. Equipos de largo plazo, FAT y logística crítica .....                                      | 208        |
| b. Calificación de proveedores y QA/QC .....                                                  | 208        |
| c. Resiliencia: dual sourcing, consignas y cláusulas .....                                    | 209        |
| <b>4. Comisionado y ramp-up .....</b>                                                         | <b>209</b> |
| a. Plan maestro de pruebas por sistemas .....                                                 | 209        |
| b. Ramp-up controlado y desempeño .....                                                       | 209        |
| c. ORAT industrial/edificación y handover .....                                               | 209        |
| <b>5. Coordinación MEP 4D/5D .....</b>                                                        | <b>210</b> |
| a. Modelado federado, tolerancias y prefijación .....                                         | 210        |
| b. Pipe-racks y módulos volumétricos.....                                                     | 210        |
| c. 5D para medición, certificación y control .....                                            | 210        |
| <b>6. Síntesis de factores de éxito .....</b>                                                 | <b>211</b> |
| a. Contrato y gobernanza alineados al plazo.....                                              | 211        |
| b. Digital que manda, no que adorna.....                                                      | 211        |
| c. Operación temprana y lecciones aprendidas .....                                            | 211        |

**Capítulo 19. Casos prácticos de entrega rentable y puntual en la construcción: estrategias, contratos y tecnología — incentivos colaborativos y forecast digital para cumplir coste y plazo**

.....212

**Caso práctico 1. "ENTREGA RENTABLE Y PUNTUAL EN LA CONSTRUCCIÓN." Reorientación contractual e implantación de forecast digital para recuperar la fecha compromiso en una nave industrial de media escala.....212**

|                                                                                                                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Causa del Problema .....                                                                                                   | 212 |
| Soluciones Propuestas.....                                                                                                 | 213 |
| 1) Migrar a un esquema contractual de Precio Objetivo (Target Price) con pain/gain compartido e incentivos por KPIs. ....  | 213 |
| 2) Implantar forecast digital integrado (4D/5D + EVM + Earned Schedule) con revisión quincenal y Monte Carlo mensual. .... | 213 |
| 3) Planificación robusta con LPS, buffers de proyecto y re-secuenciación 4D de la envolvente crítica. ....                 | 213 |
| 4) Gobierno de riesgos y alertas tempranas con cláusula de Early Warning y DAAB (panel de resolución temprana). ....       | 214 |
| Consecuencias Previstas.....                                                                                               | 214 |
| Resultados de las Medidas Adoptadas.....                                                                                   | 215 |
| Lecciones Aprendidas.....                                                                                                  | 215 |

**Caso práctico 2. "ENTREGA RENTABLE Y PUNTUAL EN LA CONSTRUCCIÓN." Aceleración de fachada modular y calendario con ventanas de viento en torre urbana de oficinas.....217**

|                                                                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Causa del Problema .....                                                                                                       | 217 |
| Soluciones Propuestas.....                                                                                                     | 217 |
| 1) Minialianza de fachada con precio objetivo (target price), pain/gain y bonos por productividad y calidad (KPIs 4D/QA). .... | 217 |
| 2) Planificación 4D con ventanas meteo-logísticas, buffers y reglas GO/NO-GO preacordadas. ....                                | 218 |
| 3) Forecast digital integrado (EVM + Earned Schedule + Monte Carlo mensual) y rituales de decisión. ....                       | 218 |
| 4) Industrialización del montaje: Takt plan por planta, mock-up con FAT/SAT y QA digital en línea. ....                        | 219 |
| 5) Marco de gobernanza colaborativa: Early Warning, tablero de decisiones y DAAB. ....                                         | 219 |
| Consecuencias Previstas.....                                                                                                   | 219 |
| Resultados de las Medidas Adoptadas.....                                                                                       | 220 |
| Lecciones Aprendidas.....                                                                                                      | 221 |

**Caso práctico 3. "ENTREGA RENTABLE Y PUNTUAL EN LA CONSTRUCCIÓN." Blindaje del hito de energización en un centro de datos con equipos de largo plazo.....222**

|                                                                                                                                               |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Causa del Problema .....                                                                                                                      | 222 |
| Soluciones Propuestas.....                                                                                                                    | 222 |
| 1) Reconfiguración contractual a objetivo de coste con bandas pain/gain e incentivos por energización y disponibilidad temprana. ....         | 222 |
| 2) Control tower de la cadena de suministro y compras anticipadas con coberturas e indexación. ....                                           | 223 |
| 3) Planificación 4D/5D con buffers de suministro y simulación de escenarios (Monte Carlo) integrada al forecast (EVM + Earned Schedule). .... | 223 |
| 4) Modularización y pruebas tempranas: e-houses, skids MEP y FAT/SAT con criterios de aceptación contractuales. ....                          | 224 |
| 5) Gobernanza colaborativa: Early Warning, "decision lanes", Comité de Incentivos y DAAB. ....                                                | 224 |
| Consecuencias Previstas.....                                                                                                                  | 224 |
| Resultados de las Medidas Adoptadas.....                                                                                                      | 225 |
| Lecciones Aprendidas.....                                                                                                                     | 226 |

**Caso práctico 4. "ENTREGA RENTABLE Y PUNTUAL EN LA CONSTRUCCIÓN." Renovación nocturna de vía y catenaria con ventanas de posesión y bonus por "on-time handback" en corredor suburbano.**

.....227

|                                                                                                               |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Causa del Problema .....                                                                                      | 227 |
| Soluciones Propuestas .....                                                                                   | 227 |
| 1) Alianza de entrega con precio objetivo, pain/gain y bonus por disponibilidad y "on-time handback" .....    | 227 |
| 2) Takt de posesiones y "Ready-to-Handback Gates" (RHG) con plan de retroceso ("rollback") cronometrado. .... | 228 |
| 3) Preensamblado, trenes taller polivalentes y logística just-in-sequence (JIS). ....                         | 228 |
| 4) Forecast digital 4D/5D + EVM + Earned Schedule, Monte Carlo semanal y Andon de incidencias. ...            | 228 |
| 5) Permisos de trabajo (PTW) digitales y roles "safety critical" con formación específica. ....               | 229 |
| 6) Gestión de grupos de interés: "Operational Readiness Board" y comunicaciones al viajero. ....              | 229 |
| Consecuencias Previstas .....                                                                                 | 229 |
| Resultados de las Medidas Adoptadas .....                                                                     | 230 |
| Lecciones Aprendidas .....                                                                                    | 231 |

#### **Caso práctico 5. "ENTREGA RENTABLE Y PUNTUAL EN LA CONSTRUCCIÓN." Alineación CQV (Commissioning–Qualification–Validation) y target price para asegurar la liberación de lotes en una planta farmacéutica GMP. ....**

|                                                                                                                                    |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Causa del Problema .....                                                                                                           | 232 |
| Soluciones Propuestas .....                                                                                                        | 232 |
| 1) Contrato colaborativo con Precio Objetivo (Target Price) y bonos por puertas CQV (IQ, OQ crítico, PQ con lotes liberados). .... | 232 |
| 2) Plan Maestro CQV integrado (V-Model), matrices "Room Readiness" y reglas de freeze por etapas. ....                             | 233 |
| 3) Digital GxP: eDMS/eQMS/eBMR con firmas electrónicas, trazabilidad y M&V independiente. ....                                     | 233 |
| 4) Industrialización: FAT extendido y precomisionado off-site en skids y e-houses de utilidades críticas. ....                     | 233 |
| 5) Forecast digital (4D/5D + EVM + Earned Schedule + Monte Carlo) y gobierno con Early Warning/DAAB. ....                          | 234 |
| 6) Cadena de suministro crítica con control tower, dual sourcing e indexación. ....                                                | 234 |
| Consecuencias Previstas .....                                                                                                      | 234 |
| Resultados de las Medidas Adoptadas .....                                                                                          | 235 |
| Lecciones Aprendidas .....                                                                                                         | 236 |

#### **Caso práctico 6. "ENTREGA RENTABLE Y PUNTUAL EN LA CONSTRUCCIÓN." Reforma por fases de UCI y quirófanos en hospital en operación con incentivos por "camas devueltas" y cancelaciones quirúrgicas evitadas. ....**

|                                                                                                                                        |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Causa del Problema .....                                                                                                               | 237 |
| Soluciones Propuestas .....                                                                                                            | 237 |
| 1) Minialianza hospitalaria con Precio Objetivo (Target Price), pain/gain y bonos por "camas devueltas" y cancelaciones evitadas. .... | 237 |
| 2) Plan 4D "clínico-constructivo" con ventanas de intervención y reglas GO/NO-GO validadas por Dirección Médica. ....                  | 238 |
| 3) ICRA digital y contención: presión negativa, esclusas y QA en línea. ....                                                           | 238 |
| 4) Industrialización: racks MEP, plafones laminares plug-and-play y prefabricado de baños/salas técnicas. ....                         | 238 |
| 5) Forecast digital: EVM + Earned Schedule + Monte Carlo semanal con variables clínicas y Andon. ...                                   | 239 |
| 6) Gobernanza y resolución temprana: Early Warning en 48 h, "decision lanes" y DAAB sanitario. ....                                    | 239 |
| 7) Cadena de suministro crítica con control tower, dual sourcing e indexación. ....                                                    | 239 |
| Consecuencias Previstas .....                                                                                                          | 239 |
| Resultados de las Medidas Adoptadas .....                                                                                              | 240 |
| Lecciones Aprendidas .....                                                                                                             | 241 |

#### **Caso práctico 7. "ENTREGA RENTABLE Y PUNTUAL EN LA CONSTRUCCIÓN." Conexión a red de parque eólico marino con ventanas meteo-oceánicas y alianzas con navieras para cumplir la fecha de energización. ....**

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| Causa del Problema .....    | 242 |
| Soluciones Propuestas ..... | 242 |

|                                                                                                                                         |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1) Reconfiguración contractual a objetivo de coste (Target Price) con pain/gain y bonos por “days-on-task” y hito de energización. .... | 242 |
| 2) Planificación 4D marino con ventanas meteo-oceánicas, buffers y reglas GO/NO-GO. ....                                                | 243 |
| 3) Control tower y “single source of truth” (SSOT) para permisos, UXO y cadena de suministro. ....                                      | 243 |
| 4) Industrialización del puerto: “kit-of-parts”, estandarización de izados y SMED marino. ....                                          | 244 |
| 5) Forecast digital (EVM + Earned Schedule + Monte Carlo marino) y rituales de decisión con coste marginal conocido. ....               | 244 |
| 6) Gobernanza colaborativa: Early Warning en 48 h, “decision lanes” y DAAB marítimo. ....                                               | 244 |
| Consecuencias Previstas. ....                                                                                                           | 244 |
| Resultados de las Medidas Adoptadas. ....                                                                                               | 245 |
| Lecciones Aprendidas. ....                                                                                                              | 246 |

### **Caso práctico 8. "ENTREGA RENTABLE Y PUNTUAL EN LA CONSTRUCCIÓN." Control de asentamientos y productividad TBM en túnel urbano de metro mediante incentivos por “metros verdes” y forecast digital con telemetría. ....**

|                                                                                                                                    |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Causa del Problema. ....                                                                                                           | 247 |
| Soluciones Propuestas. ....                                                                                                        | 247 |
| 1) Minialianza TBM con Precio Objetivo (Target Price), pain/gain y bonos por “metros verdes” y control de asentamientos. ....      | 247 |
| 2) Forecast digital integrado con telemetría TBM (4D/5D + EVM + Earned Schedule + Monte Carlo geotécnico). ....                    | 248 |
| 3) Gestión del terreno: playbook de condicionamiento y inyecciones preventivas con “compensation grouting” y RHG geotécnicas. .... | 248 |
| 4) 4D de interfaces y Last Planner System (LPS) con registro de restricciones y “freeze” semanal. ....                             | 248 |
| 5) Logística y fábrica de dovelas: segunda línea de moldes, QA en origen y micro-buffers en túnel. ....                            | 249 |
| 6) Gobernanza y resolución temprana: Early Warning en 48 h, “decision lanes” y DAAB técnico. ....                                  | 249 |
| Consecuencias Previstas. ....                                                                                                      | 249 |
| Resultados de las Medidas Adoptadas. ....                                                                                          | 250 |
| Lecciones Aprendidas. ....                                                                                                         | 251 |

### **Caso práctico 9. "ENTREGA RENTABLE Y PUNTUAL EN LA CONSTRUCCIÓN." Reemplazo acelerado de un puente urbano con módulos prefabricados y cierre de fin de semana garantizado por incentivos de apertura en hora. ....**

|                                                                                                                         |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Causa del Problema. ....                                                                                                | 252 |
| Soluciones Propuestas. ....                                                                                             | 252 |
| 1) Minialianza con Precio Objetivo (Target Price), pain/gain y bonos por “apertura en hora” y seguridad. ....           | 252 |
| 2) Planificación 4D del fin de semana (SIMOPS) con Takt de actividades, buffers y “Ready-to-Handback Gates” (RHG). .... | 253 |
| 3) Industrialización: “kit-of-parts” y FAT/SAT de módulos. ....                                                         | 253 |
| 4) Estrategia de izado y SPMT con reglas GO/NO-GO por viento y visibilidad. ....                                        | 253 |
| 5) Forecast digital (EVM + Earned Schedule + Monte Carlo meteo) y Last Planner System (LPS). ....                       | 253 |
| 6) Control tower de suministros, permisos y tráfico; comunicaciones ciudadanas. ....                                    | 254 |
| 7) Gobernanza colaborativa: Early Warning 48 h, “decision lanes” y DAAB. ....                                           | 254 |
| Consecuencias Previstas. ....                                                                                           | 254 |
| Resultados de las Medidas Adoptadas. ....                                                                               | 255 |
| Lecciones Aprendidas. ....                                                                                              | 256 |

### **Caso práctico 10. "ENTREGA RENTABLE Y PUNTUAL EN LA CONSTRUCCIÓN." Migración nocturna del sistema de equipajes (BHS) en aeropuerto en operación con incentivos por “maletas on-time” e integración 4D con el programa de vuelos. ....**

|                                                                                                             |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Causa del Problema. ....                                                                                    | 257 |
| Soluciones Propuestas. ....                                                                                 | 257 |
| 1) Contrato colaborativo con Precio Objetivo (Target Price) y bonos por resultados operativos (“maletas on- |     |

|                                                                                                    |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| time", misconnects, disponibilidad).....                                                           | 257 |
| 2) Integración 4D/5D con el AODB (programa de vuelos) y reglas GO/NO-GO por operación. ....        | 258 |
| 3) Estrategia de migración "dual running" y "shadow mode" con emulación de flujos (bag flow). .... | 258 |
| 4) Industrialización y M&V: FAT extendido de EDS/PLC y SAT con maletas de ensayo normalizado. .... | 258 |
| 5) Forecast digital (EVM + Earned Schedule + Monte Carlo de demanda) y Andon de incidencias. ....  | 259 |
| 6) PTW digital (permisos de trabajo) y "red lines" de seguridad aeroportuaria.....                 | 259 |
| 7) Control tower de suministros críticos y contratos con indexación/consignment. ....              | 259 |
| Consecuencias Previstas.....                                                                       | 259 |
| Resultados de las Medidas Adoptadas.....                                                           | 260 |
| Lecciones Aprendidas.....                                                                          | 261 |

### **Caso práctico 11. "ENTREGA RENTABLE Y PUNTUAL EN LA CONSTRUCCIÓN." Orquestación de una parada mayor en planta petroquímica con incentivos por horas de arranque ganadas y forecast digital de "hallazgos".**

|                                                                                                                                             |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Causa del Problema.....                                                                                                                     | 262 |
| Soluciones Propuestas.....                                                                                                                  | 262 |
| 1) Alianza de parada (multiempresa) con Precio Objetivo (Target Price), pain/gain y bonos por "horas de arranque ganadas" (HAG) y HSE. .... | 262 |
| 2) Planificación 4D/5D de la parada con SIMOPS, Takt por áreas y puertas "Ready-to-Start/Ready-to-Commission" (RTS/RTC). ....               | 263 |
| 3) Forecast digital diario (EVM + Earned Schedule + backlog burn-down) y Monte Carlo de "hallazgos".                                        | 263 |
| 4) PTW digital con matriz de incompatibilidades (LOTO, espacios confinados, caliente/frío) e IoT HSE.                                       | 263 |
| 5) Prefabricación y modularización: spools, skids y "kit-of-parts" con FAT/SAT y QA digital. ....                                           | 264 |
| 6) Torre de control (control tower) de suministros críticos, aduanas y laydown. ....                                                        | 264 |
| 7) Gobernanza: Early Warning 24–48 h, "decision lanes", y DAAB técnico-contractual con cálculo de "coste de demora". ....                   | 264 |
| Consecuencias Previstas.....                                                                                                                | 264 |
| Resultados de las Medidas Adoptadas.....                                                                                                    | 265 |
| Lecciones Aprendidas.....                                                                                                                   | 266 |

### **Caso práctico 12. "ENTREGA RENTABLE Y PUNTUAL EN LA CONSTRUCCIÓN." Cumplimiento de grid code y puesta en servicio de planta fotovoltaica con BESS mediante incentivos y forecast de pruebas.**

|                                                                                                                               |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Causa del Problema.....                                                                                                       | 267 |
| Soluciones Propuestas.....                                                                                                    | 267 |
| 1) Reconfiguración contractual a Precio Objetivo (Target Price) con pain/gain y ....                                          | 267 |
| 2) Forecast digital 4D/5D con integración de ventanas del TSO, meteorología y Monte Carlo de pruebas. ....                    | 268 |
| 3) Estrategia técnica: uso del BESS para ensayos fuera de ventana solar y "grid forming mode" para requisitos dinámicos. .... | 268 |
| 4) "Readiness Gates": RTE (Ready-to-Energize) y RFC (Ready-for-Compliance) con QA digital y trazabilidad en CDE.....          | 268 |
| 5) Control tower de cadena de suministro crítica, aduanas y M&V de fábrica (FAT remoto). ....                                 | 269 |
| 6) Modelo y validación: cierre de parámetros EMT/estáticos y "model alignment" con el TSO. ....                               | 269 |
| 7) Gobernanza colaborativa: Early Warning (48 h), "decision lanes" y DAAB técnico-contractual. ....                           | 269 |
| Consecuencias Previstas.....                                                                                                  | 269 |
| Resultados de las Medidas Adoptadas.....                                                                                      | 270 |
| Lecciones Aprendidas.....                                                                                                     | 271 |

### **Caso práctico 13. "ENTREGA RENTABLE Y PUNTUAL EN LA CONSTRUCCIÓN." Ejecución acelerada de una planta desaladora con ventanas ambientales marinas e incentivos por "agua en red" antes de la campaña estival.**

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| Causa del Problema.....    | 272 |
| Soluciones Propuestas..... | 272 |



|                                                                                                                                             |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1) Minialianza de entrega con Precio Objetivo (Target Price), pain/gain y bonos por “agua en red” y First Pass Yield (FPY) de calidad. .... | 272 |
| 2) Planificación 4D/5D de obras marinas y terrestres con ventanas meteo-oceánicas, biológicas y reglas GO/NO-GO. ....                       | 273 |
| 3) Control tower de cadena de suministro crítica, indexación y consignment. ....                                                            | 273 |
| 4) Industrialización y precomisionado: skids RO/UF, racks químicos y QA digital. ....                                                       | 273 |
| 5) Forecast digital (EVM + Earned Schedule + Monte Carlo marino/suministros/calidad) y tablero de coste marginal de compresión. ....        | 274 |
| 6) Estrategia de calidad y pruebas por etapas con puertas RTE/RFC y uso de Bypass/recirculaciones. ....                                     | 274 |
| 7) Gobernanza colaborativa: Early Warning 48 h, decision lanes y DAAB técnico-ambiental. ....                                               | 274 |
| Consecuencias Previstas.....                                                                                                                | 275 |
| Resultados de las Medidas Adoptadas.....                                                                                                    | 275 |
| Lecciones Aprendidas.....                                                                                                                   | 276 |

#### **Caso práctico 14. "ENTREGA RENTABLE Y PUNTUAL EN LA CONSTRUCCIÓN." Puesta en servicio por fases de terminal de contenedores semiautomatizada con incentivos por “movimientos por hora” y disponibilidad de atraque. ....**

|                                                                                                                                           |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Causa del Problema.....                                                                                                                   | 278 |
| Soluciones Propuestas.....                                                                                                                | 279 |
| 1) Alianza de entrega (promotor–EPC–fabricantes–operador) con Precio Objetivo (Target Price), pain/gain y bonos por OBA y MPH buque. .... | 279 |
| 2) Planificación 4D/5D con SIMOPS muelle–patio, ventanas de viento y RHG de apertura por fases. .                                         | 279 |
| 3) Control tower de cadena de suministro crítica, indexación, FAT remoto y “firmware freeze”.....                                         | 279 |
| 4) Estrategia de pruebas integradas por escenarios (TOS–equipos–OCR–5G) y emulación operativa. ....                                       | 280 |
| 5) Forecast digital (EVM + Earned Schedule + Monte Carlo) con métricas operativas (OBA, MPH, FPY). ....                                   | 280 |
| 6) Industrialización del muelle y del patio: SMED de izados, kit-of-parts y QA digital. ....                                              | 280 |
| 7) Gobernanza colaborativa: Early Warning 48 h, decision lanes y DAAB portuario. ....                                                     | 280 |
| Consecuencias Previstas.....                                                                                                              | 281 |
| Resultados de las Medidas Adoptadas.....                                                                                                  | 282 |
| Lecciones Aprendidas.....                                                                                                                 | 282 |

#### **Caso práctico 15. "ENTREGA RENTABLE Y PUNTUAL EN LA CONSTRUCCIÓN." Apertura operativa de estadio multiusos con cubierta tensada y prefabricación masiva bajo calendario de evento fijo. ....**

|                                                                                                                                      |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Causa del Problema.....                                                                                                              | 284 |
| Soluciones Propuestas.....                                                                                                           | 284 |
| 1) Minialianza de entrega con Precio Objetivo (Target Price), pain/gain y bonos por “apertura operativa” y “sectores liberados”..... | 284 |
| 2) Planificación 4D/5D con coreografías de grúas, ventanas de viento y RHG de sector. ....                                           | 285 |
| 3) Prefabricación y modularidad: graderío, aseos/concesiones y racks MEP con FAT/SAT escalados. .                                    | 285 |
| 4) Control tower de suministros críticos, indexación y consignment de ítems “A”.....                                                 | 285 |
| 5) Plan maestro logístico urbano y laydown “pull”: ventanas, SMED de descarga y flujo unidireccional. ....                           | 285 |
| 6) Forecast digital (EVM + Earned Schedule + Monte Carlo viento/suministros) y tablero de compresión con ROI.....                    | 286 |
| 7) Pruebas integradas por “sector” y puesta en marcha por anillos. ....                                                              | 286 |
| 8) Gobernanza colaborativa: Early Warning (48 h), decision lanes y DAAB técnico-contractual. ....                                    | 286 |
| Consecuencias Previstas.....                                                                                                         | 287 |
| Resultados de las Medidas Adoptadas.....                                                                                             | 288 |
| Lecciones Aprendidas.....                                                                                                            | 289 |

#### **Caso práctico 16. "ENTREGA RENTABLE Y PUNTUAL EN LA CONSTRUCCIÓN." Liberación de bays para ‘tool move-in’ en fábrica de semiconductores con incentivos por hook-up a la primera y forecast digital de vibración y AMC. ....**

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| Causa del Problema.....    | 290 |
| Soluciones Propuestas..... | 290 |



|                                                                                                                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1) Alianza con Precio Objetivo (Target Price) y bonos por "Bay Ready" y FPY de hook-up. ....                          | 290 |
| 2) Planificación 4D/5D por "lanes de herramientas" y RHG de bay/chase con Last Planner System (LPS). ....             | 291 |
| 3) Gestión de vibración y rigidez: secuencias de vertido, cortes de retracción y tuning activo. ....                  | 291 |
| 4) AMC y HVAC: "black room" temporal, flushing y recirculaciones con QA digital. ....                                 | 291 |
| 5) Industrialización UHP/UPW y hook-up: skids, pre-spools y FAT/SAT extendidos. ....                                  | 292 |
| 6) Control tower de suministros críticos, indexación y consignment UHP. ....                                          | 292 |
| 7) Forecast digital (EVM + Earned Schedule + Monte Carlo tool-owner/tool-vendor) y tablero de ROI de compresión. .... | 292 |
| 8) Gobernanza colaborativa: Early Warning (48 h), decision lanes y DAAB de alta tecnología. ....                      | 292 |
| Consecuencias Previstas.....                                                                                          | 293 |
| Resultados de las Medidas Adoptadas.....                                                                              | 294 |
| Lecciones Aprendidas.....                                                                                             | 294 |

### **Caso práctico 17. "ENTREGA RENTABLE Y PUNTUAL EN LA CONSTRUCCIÓN." Puesta en servicio escalonada de campus de centros de datos con incentivos por MW IT disponibles y forecast digital de interconexión y suministro crítico.....296**

|                                                                                                                                  |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Causa del Problema.....                                                                                                          | 296 |
| Soluciones Propuestas.....                                                                                                       | 296 |
| 1) Minialianza de entrega con Precio Objetivo (Target Price) y bonos por MW IT disponibles, PUE y "first-pass energization"..... | 296 |
| 2) Planificación 4D/5D con integración TSO/DSO, RHG de energización y secuencias IST (Integrated Systems Testing). ....          | 297 |
| 3) Forecast digital (EVM + Earned Schedule + Monte Carlo) con riesgos de suministro, permisos y clima. ....                      | 297 |
| 4) Control tower de cadena de suministro crítica, indexación y consignment. ....                                                 | 297 |
| 5) Ingeniería de eficiencia térmica y equilibrado hidráulico anticipado para asegurar PUE objetivo. ..                           | 298 |
| 6) Industrialización y precomisionado: salas eléctricas modulares, skids hidráulicos y QA digital.....                           | 298 |
| 7) PTW digital y "red lines" para ensayos nocturnos y acústica. ....                                                             | 298 |
| 8) Gobernanza colaborativa: Early Warning (48 h), decision lanes y DAAB técnico-contractual. ....                                | 298 |
| Resultados de las Medidas Adoptadas.....                                                                                         | 299 |
| Lecciones Aprendidas.....                                                                                                        | 300 |

### **Caso práctico 18. "ENTREGA RENTABLE Y PUNTUAL EN LA CONSTRUCCIÓN." Electrificación 25 kV y ERTMS de un corredor suburbano con posesiones nocturnas e incentivos por "trenes en hora" en la apertura parcial.....302**

|                                                                                                                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Causa del Problema.....                                                                                                    | 302 |
| Soluciones Propuestas.....                                                                                                 | 302 |
| 1) Minialianza de entrega con Precio Objetivo (Target Price) y bonos por "trenes en hora" y first-pass commissioning. .... | 302 |
| 2) Planificación 4D/5D orientada a posesiones con integración de horarios y simulación de capacidad. ....                  | 303 |
| 3) Pruebas integradas "timetable-driven" (TID) y CQ (Commissioning & Qualification) por escenarios operativos. ....        | 303 |
| 4) Control tower de permisos, suministros críticos y cortes de tráfico/servicios. ....                                     | 303 |
| 5) Industrialización y prefabricación: pórticos, armarios y gabinetes pre-cableados.....                                   | 304 |
| 6) Forecast digital (EVM + Earned Schedule + Monte Carlo) con riesgos de posesiones, permisos y suministro. ....           | 304 |
| 7) Last Planner System (LPS) y registro de restricciones (utilities, permisos, materialidad). ....                         | 304 |
| 8) Gobernanza colaborativa: Early Warning 48 h, "decision lanes" y DAAB ferroviario. ....                                  | 304 |
| Consecuencias Previstas.....                                                                                               | 305 |
| Resultados de las Medidas Adoptadas.....                                                                                   | 306 |
| Lecciones Aprendidas.....                                                                                                  | 306 |

### **Caso práctico 19. "ENTREGA RENTABLE Y PUNTUAL EN LA CONSTRUCCIÓN." Apertura por servicios de hospital terciario con incentivos por "camas operativas" y "quirófanos listos a la primera".308**

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| Causa del Problema..... | 308 |
|-------------------------|-----|

|                                                                                                                                               |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Soluciones Propuestas.....                                                                                                                    | 308 |
| 1) Minialianza sanitaria con Precio Objetivo (Target Price), pain/gain y bonos por “camas operativas” y “quirófanos listos a la primera”..... | 308 |
| 2) Planificación 4D/5D por servicio asistencial con Readiness Gates RFS (Ready for Service) y RFE (Ready for Equipment).....                  | 309 |
| 3) Control tower de suministros críticos y regulación sanitaria (SSOT).....                                                                   | 309 |
| 4) Industrialización hospitalaria: racks MEP, cabeceros de cama, módulos de aseos y quirófanos “kit-of-parts”.....                            | 309 |
| 5) Comisionado integrado y validaciones (IQ/OQ/PQ) por flujos clínicos.....                                                                   | 310 |
| 6) Forecast digital (EVM + Earned Schedule + Monte Carlo regulatorio/equipos/validaciones).....                                               | 310 |
| 7) PTW digital sanitario y “red lines” (control de infecciones).....                                                                          | 310 |
| 8) Gobernanza colaborativa: Early Warning 48 h, decision lanes y DAAB sanitario-regulatorio.....                                              | 310 |
| Consecuencias Previstas.....                                                                                                                  | 311 |
| Resultados de las Medidas Adoptadas.....                                                                                                      | 312 |
| Lecciones Aprendidas.....                                                                                                                     | 312 |

## **Caso práctico 20. "ENTREGA RENTABLE Y PUNTUAL EN LA CONSTRUCCIÓN." Comisionado progresivo de parque eólico marino con ventanas meteo-oceánicas e incentivos por “first power” y “array energizado”.....**

|                                                                                                                             |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Causa del Problema.....                                                                                                     | 314 |
| Soluciones Propuestas.....                                                                                                  | 314 |
| 1) Minialianza mar-tierra con Precio Objetivo (Target Price), pain/gain y bonos por “first power” y “array energizado”..... | 314 |
| 2) Planificación 4D/5D con meteo estadística (P50/P80), reglas GO/NO-GO y RHG de tramo.....                                 | 315 |
| 3) Control tower de cadena de suministro crítica, indexación y consignment.....                                             | 315 |
| 4) Industrialización y SMED de marshalling portuario.....                                                                   | 315 |
| 5) Estrategia técnica de cables: protección/enterrado y QA “first-time right”.....                                          | 315 |
| 6) Forecast digital (EVM + Earned Schedule + Monte Carlo meteo/buques/suministro) y tablero ROI de compresión.....          | 316 |
| 7) Puesta en servicio integrada (OFS/SCADA/Protecciones/Grid code) y “firmware freeze”.....                                 | 316 |
| 8) Gobernanza colaborativa: Early Warning 48 h, decision lanes y DAAB marino-eléctrico.....                                 | 316 |
| Consecuencias Previstas.....                                                                                                | 317 |
| Resultados de las Medidas Adoptadas.....                                                                                    | 317 |
| Lecciones Aprendidas.....                                                                                                   | 318 |

## **Caso práctico 21. "ENTREGA RENTABLE Y PUNTUAL EN LA CONSTRUCCIÓN." Línea aérea 400 kV y subestación GIS — energización en fecha con ventanas ambientales y permisos. ....**

|                                                                                                                                  |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Causa del Problema.....                                                                                                          | 320 |
| Soluciones Propuestas.....                                                                                                       | 320 |
| 1) Minialianza con Precio Objetivo (Target Price) y bonos por “energización en fecha” y “first-pass energization”.....           | 320 |
| 2) Planificación 4D/5D con ventanas meteo-ambientales, GO/NO-GO de viento/incendio y Readiness Gates RTE/RFL.....                | 321 |
| 3) Control tower de suministros críticos, indexación y consignment.....                                                          | 321 |
| 4) Industrialización constructiva y SMED de tendidos.....                                                                        | 321 |
| 5) Gestión ambiental y de permisos con “ventanas verdes” y mitigaciones.....                                                     | 322 |
| 6) Forecast digital (EVM + Earned Schedule + Monte Carlo viento/incendios/permisos/suministros) y tablero ROI de compresión..... | 322 |
| 7) Puesta en servicio integrada (SIT): protecciones end-to-end, SAS 61850 y pruebas con TSO.....                                 | 322 |
| 8) Gobernanza colaborativa: Early Warning 48 h, decision lanes, PTW digital y DAAB eléctrico-ambiental.....                      | 322 |
| Consecuencias Previstas.....                                                                                                     | 323 |
| Resultados de las Medidas Adoptadas.....                                                                                         | 324 |
| Lecciones Aprendidas.....                                                                                                        | 324 |

## Caso práctico 22. "ENTREGA RENTABLE Y PUNTUAL EN LA CONSTRUCCIÓN." Interconexión HVDC $\pm 525$ kV con cable submarino y estaciones convertidoras VSC: entrega de NTC "a la primera" con forecast meteo-marino y gobierno binacional. ....326

|                                                                                                                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Causa del Problema .....                                                                                                   | 326 |
| Soluciones Propuestas.....                                                                                                 | 326 |
| 1) Minialianza binacional con Precio Objetivo (Target Price), pain/gain y bonos por NTC y "first-pass SIT".                | 326 |
| 2) Planificación 4D/5D integrada mar-tierra con meteo P50/P80, RHG de tramo y reglas GO/NO-GO.                             | 327 |
| 3) Control tower de cadena de suministro crítica, indexación y consignment de accesorios HVDC. ....                        | 327 |
| 4) Estrategia técnica de calidad: PQT extendido, "witness program" y formación/qualificación de jointing.                  | 327 |
| 5) Landfalls por HDD con gestión de "frac-out", turbidez y mareas. ....                                                    | 328 |
| 6) Forecast digital (EVM + Earned Schedule + Monte Carlo meteo-suministros-permisos-HDD) y tablero ROI de compresión.....  | 328 |
| 7) Puesta en servicio integrada: RTE/RFC y SIT por escenarios (armónicos, control, black-start y fault ride-through). .... | 328 |
| 8) Gobernanza binacional: Early Warning (48 h), decision lanes y DAAB técnico-ambiental-contractual.                       | 328 |
| Consecuencias Previstas.....                                                                                               | 329 |
| Resultados de las Medidas Adoptadas.....                                                                                   | 330 |
| Lecciones Aprendidas.....                                                                                                  | 330 |

## Caso práctico 23. "ENTREGA RENTABLE Y PUNTUAL EN LA CONSTRUCCIÓN." Apertura por fases de terminal aeroportuaria con BHS y A-CDM: incentivos por "first flight on time" y "first-pass bag".332

|                                                                                                                                 |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Causa del Problema .....                                                                                                        | 332 |
| Soluciones Propuestas.....                                                                                                      | 332 |
| 1) Minialianza de entrega con Precio Objetivo (Target Price) y bonos por "first flight on time" (FFOT) y "first-pass bag rate". | 332 |
| 2) Planificación 4D/5D con SIMOPS tierra-aire, ventanas nocturnas y RHG operativas. ....                                        | 333 |
| 3) Control tower de suministros críticos, indexación y consignment. ....                                                        | 333 |
| 4) Pruebas integradas end-to-end y ORAT estructurado. ....                                                                      | 333 |
| 5) Industrialización: racks MEP/IT, fachadas unitizadas y PBB precomisionadas. ....                                             | 334 |
| 6) Forecast digital (EVM + Earned Schedule + Monte Carlo) con riesgos regulatorios y de operación. ....                         | 334 |
| 7) PTW digital airside y "red lines" de seguridad operacional. ....                                                             | 334 |
| 8) Gobernanza colaborativa: Early Warning 48 h, decision lanes y DAAB aeroportuario-regulatorio. .                              | 334 |
| Consecuencias Previstas.....                                                                                                    | 335 |
| Resultados de las Medidas Adoptadas.....                                                                                        | 335 |
| Lecciones Aprendidas.....                                                                                                       | 336 |

## Caso práctico 24. "ENTREGA RENTABLE Y PUNTUAL EN LA CONSTRUCCIÓN." Desvío fluvial y presa de hormigón compactado (RCC) con ventana hidrológica e incentivos por "cierre del río" y "llenado seguro en primer estiaje".....338

|                                                                                                                                   |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Causa del Problema .....                                                                                                          | 338 |
| Soluciones Propuestas.....                                                                                                        | 339 |
| 1) Minialianza de entrega con Precio Objetivo (Target Price) y bonos por "desvío operativo", "cierre del río" y "llenado seguro". | 339 |
| 2) Planificación 4D/5D con Monte Carlo hidrológico, ventanas GO/NO-GO y RHG de ataguías y bloques RCC.                            | 339 |
| 3) Control tower de cadena de suministro y humedad/temperatura (SSOT). ....                                                       | 339 |
| 4) Industrialización RCC y control térmico: redundancia de planta, preenfriamiento y "pavimentación" por franjas Takt. ....       | 340 |
| 5) Estrategia de desvío y ataguías con "fuse plug" y early spillway. ....                                                         | 340 |
| 6) Forecast digital (EVM + Earned Schedule + Monte Carlo hidrología/suministro/equipo) y tablero ROI de compresión. ....          | 340 |



|                                                                                                                                                                            |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 7) Gobernanza ambiental y social: RFS (Ready for Safeguards) y programa con comunidades. ....                                                                              | 340        |
| 8) Early Warning 48 h, decision lanes y DAAB hidráulico–contractual. ....                                                                                                  | 341        |
| Consecuencias Previstas.....                                                                                                                                               | 341        |
| Resultados de las Medidas Adoptadas.....                                                                                                                                   | 342        |
| Lecciones Aprendidas.....                                                                                                                                                  | 343        |
| <b>Caso práctico 25. "ENTREGA RENTABLE Y PUNTUAL EN LA CONSTRUCCIÓN." Entrega coordinada de mega-programa de sedes, movilidad y alojamiento con fecha inamovible. ....</b> | <b>344</b> |
| Causa del Problema.....                                                                                                                                                    | 344        |
| Soluciones Propuestas.....                                                                                                                                                 | 345        |
| 1) Oficina de Programa (PMO) integrada con contrato de alianza multilateral y.....                                                                                         | 345        |
| 2) Gemelo digital de programa 4D/5D/6D con gestión de cadenas críticas y buffers de programa. ....                                                                         | 345        |
| 3) Control tower multisector de suministro y logística con indexación, dual sourcing y consignment estratégico. ....                                                       | 345        |
| 4) Forecast digital de portfolio (EVM + Earned Schedule + Monte Carlo correlacionado) con tablero de ROI de compresiones.....                                              | 346        |
| 5) ORAT y SIT integrados de programa (energía–movilidad–ticketing–seguridad–C4I). ....                                                                                     | 346        |
| 6) Industrialización y prefabricación cross-proyecto con hubs logísticos y SMED de izados.....                                                                             | 346        |
| 7) Diseño y gobierno de incentivos basados en servicio (no en partidas). ....                                                                                              | 346        |
| 8) Riesgos compartidos y seguros coordinados (capas comunes). ....                                                                                                         | 347        |
| 9) PTW digital interproyecto y régimen de accesos compartidos. ....                                                                                                        | 347        |
| 10) Gobernanza colaborativa: Early Warning 48 h portfolio y DAAB de programa (infra–transporte–energía–digital–legal).....                                                 | 347        |
| Consecuencias Previstas.....                                                                                                                                               | 347        |
| Resultados de las Medidas Adoptadas.....                                                                                                                                   | 348        |
| Lecciones Aprendidas.....                                                                                                                                                  | 349        |

## ¿QUÉ APRENDERÁ?



- Dominar estrategias para asegurar la entrega de proyectos de construcción en plazo y con el coste objetivo.
- Seleccionar el modelo contractual más adecuado (lump sum, target price, IPD, alianzas) según riesgo y complejidad.
- Diseñar esquemas de incentivos colaborativos con KPIs y pain/gain para alinear a todos los agentes.
- Implantar planificación avanzada con Last Planner System, CPM, Takt y buffers de proyecto.
- Aplicar forecast digital 4D/5D con EVM, Earned Schedule y simulaciones Monte Carlo para prever desviaciones.
- Integrar BIM, gemelo digital y CDE para controlar coste, plazo y trazabilidad documental.
- Evaluar el ciclo de vida completo (LCC/TCO) y reducir pasivos de operación y mantenimiento.
- Optimizar sostenibilidad y logística mediante materiales locales, economía circular, JIT y prefabricación.
- Gestionar riesgos técnicos, contractuales y de suministro con alertas tempranas y resolución de claims.
- Utilizar formularios, checklists y plantillas listas para aplicar en la gestión de obra y producción.
- Analizar casos prácticos internacionales de aeropuertos, infraestructuras lineales, plantas industriales y edificación compleja.



- 
- Extraer lecciones aprendidas de proyectos reales para mejorar la gobernanza y la rentabilidad futura.





## Introducción.



**Entrega Rentable y Puntual en la Construcción: la ventaja competitiva que marca la diferencia**

En un sector de la construcción cada vez más globalizado y exigente, cumplir con el coste objetivo y la fecha de entrega no es solo una meta deseable, sino un requisito imprescindible para mantener la competitividad y la reputación profesional. Los retrasos, las desviaciones presupuestarias y las reclamaciones contractuales pueden comprometer la rentabilidad de un proyecto y poner en riesgo la confianza de inversores, promotores y clientes. Ante este escenario, dominar las estrategias de entrega rentable y puntual se convierte en una habilidad esencial para cualquier profesional del ámbito de la edificación e infraestructuras.

La \*Guía Práctica "Entrega Rentable y Puntual en la Construcción: Estrategias, Contratos y Tecnología — Incentivos Colaborativos y Forecast Digital para Cumplir Coste y Plazo" ofrece un recorrido exhaustivo por las herramientas más avanzadas para lograr proyectos rentables y en plazo. Desde la elección del modelo contractual adecuado y el diseño de incentivos colaborativos, hasta la planificación avanzada con BIM 4D/5D, el forecast digital y la gestión de riesgos, cada capítulo combina teoría aplicada con casos prácticos reales que facilitan su implementación inmediata en obra.

Con este manual, el profesional adquirirá una visión completa de cómo integrar planificación robusta, forecast digital, control de costes, logística Lean, prefabricación y gestión de la sostenibilidad en un único sistema de trabajo. La guía proporciona métodos contrastados, checklists listos para usar y ejemplos de éxito internacional que permitirán elevar la calidad de la gestión, reducir imprevistos y optimizar recursos. El resultado es una ventaja competitiva tangible: proyectos más rentables, clientes más satisfechos y una reputación profesional fortalecida.

Invertir en conocimiento especializado es la clave para anticiparse a los desafíos del mercado. Esta guía es la oportunidad perfecta para quienes deseen perfeccionar sus estrategias, mejorar su capacidad de negociación y liderar con



confianza proyectos de cualquier envergadura. Cada página está diseñada para convertir la teoría en acción, proporcionando las herramientas necesarias para superar las expectativas de coste y plazo.



El futuro de la construcción pertenece a quienes se preparan hoy. Dé el paso decisivo y descubra cómo transformar la gestión de sus proyectos en un modelo de eficiencia y rentabilidad.

