

Código WBS	Actividad	Optimista (O)	Más probable (M)	Pesimista (P)	Duración esperada PERT, TE = (O + 4M + P)/6	Desviación estándar, σ = (P - O)/6	Varianza, σ²
	Evaluación de composición y morfología en agregados finos y gruesos para elaboración de concreto modular en Concremack S.A.S.						
1	Inicio del Proyecto						
1.1	Preparación inicial del proyecto						
1.1.1	Nombramiento del Project Manager						
1.1.1.1	Selección del responsable por Gerencia	1	2	5	2,33333333	0,66666667	0,44444444
1.1.1.2	Acta de designación del Project Manager	0,5	1	2	1,08333333	0,25	0,0625
1.1.1.3	Notificación formal a stakeholders internos	0,5	1	2	1,08333333	0,25	0,0625
1.1.2	Conformación del equipo de trabajo						
1.1.2.1	Identificación de roles requeridos (técnicos, administrativos)	1	2	4	2,16666667	0,5	0,25
1.1.2.2	Asignación de responsabilidades preliminares	1	2	3	0,33333333	0,11111111	0,11111111
1.1.2.3	Validación de disponibilidad de personal	1	1,5	3	1,66666667	0,33333333	0,11111111
1.1.3	Identificación de interesados preliminares						
1.1.3.1	Registro inicial de stakeholders internos	1	2	4	2,16666667	0,5	0,25
1.1.3.2	Registro inicial de stakeholders externos	1	2	5	2,33333333	0,66666667	0,44444444
1.1.3.3	Mapa preliminar de poder-interés	1	2	4	2,16666667	0,5	0,25
1.2	Elaboración del Project Charter						
1.2.1	Redacción del Acta de Constitución						
1.2.1.1	Definición de propósito y justificación	1	2	3	2	0,33333333	0,11111111
1.2.1.2	Identificación de objetivos generales y específicos	1	2	4	2,16666667	0,5	0,25
1.2.1.3	Establecimiento de alcance preliminar	2	3	6	3,33333333	0,66666667	0,44444444
1.2.1.4	Definición de cronograma y presupuesto estimado	2	3	5	3,16666667	0,5	0,25
1.2.2	Revisión del borrador del Project Charter						
1.2.2.1	Socialización con Gerencia General	0,5	1	2	1,08333333	0,25	0,0625
1.2.2.2	Ajustes según retroalimentación	1	2	3	2	0,33333333	0,11111111
1.2.2.3	Validación de los objetivos estratégicos	0,5	1	2	1,08333333	0,25	0,0625
1.2.3	Aprobación formal del Project Charter						
1.2.3.1	Firma del patrocinador del proyecto	0,5	1	2	1,08333333	0,25	0,0625
1.2.3.2	Distribución del documento aprobado	0,5	1	1,5	1	0,16666667	0,02777778
1.2.3.3	Archivo en repositorio institucional	0,5	0,75	1,5	0,83333333	0,16666667	0,02777778
1.3	Definición preliminar de alcance						
1.3.1	Identificación de entregables iniciales						
1.3.1.1	Informe técnico de caracterización de agregados	3	5	10	5,5	1,16666667	1,36111111
1.3.1.2	Protocolos de muestreo y ensayo	2	3	6	3,33333333	0,66666667	0,44444444
1.3.1.3	Informe de validación normativa	2	3	5	3,16666667	0,5	0,25
1.3.2	Establecimiento de criterios de aceptación iniciales						
1.3.2.1	Resistencia mínima del concreto modular	1	2	3	2	0,33333333	0,11111111
1.3.2.2	Límites granulométricos	1	2	4	2,16666667	0,5	0,25
1.3.2.3	Cumplimiento de desviación estándar ≤ 5 %	1	2	4	2,16666667	0,5	0,25
1.3.3	Registro de exclusiones iniciales						
1.3.3.1	Fuentes no autorizadas de agregados	0,5	1	2	1,08333333	0,25	0,0625
1.3.3.2	Ensayos químicos no contemplados	0,25	0,5	1	0,54166667	0,125	0,015625
1.3.3.3	Actividades de extracción y licenciamiento	0,25	0,5	1	0,54166667	0,125	0,015625
1.4	Aseguramiento de recursos iniciales						
1.4.1	Identificación de necesidades de infraestructura						
1.4.1.1	Espacio de laboratorio	2	4	6	4	0,4444	0,67
1.4.1.2	Equipos de tamizado y compactación	3	6	10	6,17	1,3611	1,17
1.4.1.3	Software de análisis estadístico	1	3	5	3	0,4444	0,67
1.4.2	Estimación de recursos humanos iniciales						
1.4.2.1	Ingeniero de materiales	2	4	7	4,17	0,6944	0,83
1.4.2.2	Técnicos de laboratorio	2	4	6	4	0,4444	0,67
1.4.2.3	Auxiliares administrativos	1	3	5	3	0,4444	0,67
1.4.3	Estimación de recursos financieros iniciales						
1.4.3.1	Presupuesto de muestreo	2	5	8	5	1	1
1.4.3.2	Presupuesto de ensayos de laboratorio	3	6	9	7,23	1,7778	1,33
1.4.3.3	Fondo de contingencia inicial	1	2	4	2,17	0,25	0,5
1.5	Cierre de fase de inicio						
1.5.1	Consolidación de entregables de inicio						
1.5.1.1	Project Charter aprobado	1	3	6	3,17	0,6944	0,83
1.5.1.2	Acta de constitución registrada	2	4	7	4,17	0,6944	0,83
1.5.1.3	Informe preliminar de interesados	3	5	8	5,17	0,6944	0,83
1.5.2	Revisión de cumplimiento de criterios de inicio						
1.5.2.1	Verificación de aprobación formal	1	2	4	2,17	0,25	0,5
1.5.2.2	Confirmación de disponibilidad de recursos	2	4	6	4	0,4444	0,67
1.5.2.3	Validación del cronograma inicial	2	3	5	3,17	0,25	0,5
1.5.3	Acta de cierre de inicio						
1.5.3.1	Redacción del acta de cierre de fase	1	2	4	2,17	0,25	0,5
1.5.3.2	Aprobación de la Gerencia General	1	3	6	3,17	0,6944	0,83
1.5.3.3	Archivo en repositorio institucional	1	2	3	2	0,1111	0,33
2	Planificación del Proyecto						
2.1	Desarrollo del Plan de Gestión del Proyecto						
2.1.1	Plan de Gestión de Interesados						
2.1.1.1	Identificación detallada de interesados	3	6	10	6,17	1,3611	1,17
2.1.1.2	Matriz poder-interés	2	4	6	4	0,4444	0,67
2.1.1.3	Matriz dependencia-influencia	2	4	6	4	0,4444	0,67
2.1.1.4	Estrategias de comunicación	2	5	8	5	1	1
2.1.1.5	Formato de resolución de conflictos	1	3	5	3	0,4444	0,67
2.1.2	Plan de Gestión del Alcance						
2.1.2.1	Acta de declaración del alcance	3	5	8	5,17	0,6944	0,83
2.1.2.2	Documento de requisitos	4	7	12	7,23	1,7778	1,33
2.1.2.3	Matriz de trazabilidad de requisitos	3	5	9	5,33	1	1
2.1.2.4	Actas de cierre de fases	2	4	7	4,17	0,6944	0,83
2.1.2.5	Línea base del alcance	2	4	6	4	0,4444	0,67
2.1.3	Plan de Gestión del Cronograma						
2.1.3.1	Definición de actividades	1	2	4	2,17	0,5	0,25
2.1.3.2	Secuenciación de actividades	2	3	5	3,17	0,5	0,25
2.1.3.3	Estimación de recursos por actividad	2	3	4	4	0,67	0,44
2.1.3.4	Estimación de duración de actividades	2	3	5	3,17	0,5	0,25
2.1.3.5	Desarrollo del cronograma base	3	5	8	5,17	0,83	0,69
2.1.4	Plan de Gestión de Costos						
2.1.4.1	Estimación de costos por recurso	3	5	8	5,17	0,83	0,69
2.1.4.2	Estimación de costos indirectos	2	3	5	3,17	0,5	0,25
2.1.4.3	Asignación de contingencias	1	2	4	2,17	0,5	0,25
2.1.4.4	Presupuesto consolidado del proyecto	2	4	6	4	0,67	0,44
2.1.4.5	Línea base de costos	1	2	3	2	0,33	0,11
2.1.5	Plan de Gestión de Calidad						
2.1.5.1	Definición de requerimientos técnicos (ASTM/NTC)	2	4	6	4	0,67	0,44
2.1.5.2	Especificaciones de ensayo de agregados	3	5	8	5,17	0,5	0,25
2.1.5.3	Definición de controles de calidad (Ishikawa, flujos, checklists)	3	5	8	5,17	0,83	0,69
2.1.5.4	Plan de inspecciones y auditorías internas	2	4	7	4,17	0,83	0,69
2.1.5.5	Aprobación de plan de calidad	1	2	4	2,17	0,5	0,25
2.2	Plan de Gestión de Recursos Humanos						
2.2.1	Identificación de roles y responsabilidades						
2.2.1.1	Project Manager	2	3	4	3	0,33333333	0,11111111
2.2.1.2	Ingeniero de Materiales	3	4	6	4,16666667	0,5	0,25
2.2.1.3	Técnicos de laboratorio	4	5	7	5,16666667	0,5	0,25
2.2.1.4	Auxiliares administrativos	2	3	4	3	0,33333333	0,11111111
2.2.1.5	Coordinador de seguridad	3	4	5	4	0,33333333	0,11111111
2.2.2	Plan de capacitación del personal						
2.2.2.1	Inducción normativa (ASTM/NTC/NSR-10)	2	3	4	3	0,33333333	0,11111111
2.2.2.2	Capacitación en seguridad industrial	2	3	4	3	0,33333333	0,11111111
2.2.2.3	Capacitación en uso de software de análisis	2	3	4	3	0,33333333	0,11111111
2.2.2.4	Talleres de buenas prácticas de muestreo	3	4	6	4,16666667	0,5	0,25
2.2.2.5	Evaluación de competencias técnicas	4	5	7	5,16666667	0,5	0,25
2.2.3	Plan de gestión de equipos de trabajo						
2.2.3.1	Reglas de operación interna	2	3	4	3	0,33333333	0,11111111
2.2.3.2	Frecuencia de reuniones	1	2	3	2	0,33333333	0,11111111
2.2.3.3	Protocolos de comunicación formal	2	3	3	3	0,33333333	0,11111111
2.2.3.4	Estrategia de cohesión de equipo	4	4	5	4	0,33333333	0,11111111
2.2.3.5	Evaluación periódica de desempeño	3	5	6	5	0,33333333	0,11111111
2.3	Plan de Gestión de Comunicaciones						
2.3.1	Identificación de necesidades de comunicación						
2.3.1.1	Stakeholders internos (Gerencia, producción, calidad)	3	4	6	4,16666667	0,5	0,25
2.3.1.2	Stakeholders externos (clientes, reguladores, proveedores)	3	4	6	4,16666667	0,5	0,25
2.3.1.3	Medios de comunicación (digitales, impresos, reuniones)	2	3	4	3	0,33333333	0,11111111
2.3.2	Matriz de comunicaciones						
2.3.2.1	Frecuencia de reportes ejecutivos	2	4	6	4	0,66666667	0,44444444
2.3.2.2	Formatos estandarizados de informes	3	5	8	5,16666667	0,83333333	0,69444444
2.3.2.3	Responsables de emisión y recepción	2	4	6	4	0,66666667	0,44444444
2.3.2.4	Protocolos de confidencialidad	3	3	6	6	1	1
2.3.2.5	Archivo y repositorio digital	2	5	7	4,83333333	0,83333333	0,69444444
2.3.3	Estrategia de socialización de resultados						
2.3.3.1	Socialización interna en Concremack	3	6	9	6	1	1
2.3.3.2	Socialización con clientes piloto	3	6	10	6,16666667	1,16666667	1,36111111
2.3.3.3	Publicación en repositorio académico/industrial	4	7	11	7,16666667	1,66666667	1,36111111

2.3.3.4	Presentaciones ejecutivas con Gerencia	2	5	7	4,83333333	0,83333333	0,69444444
2.3.3.5	Registro de actas de socialización	2	4	6	4	0,66666667	0,44444444
2.4	Plan de Gestión de Riesgos						
2.4.1	Identificación de riesgos						
2.4.1.1	Riesgos técnicos (fallas de equipos, calibración)	3	6	9	6	1	1
2.4.1.2	Riesgos operativos (retrasos en ensayos)	2	5	8	5	1	1
2.4.1.3	Riesgos financieros (sobrecostos)	3	6	9	6	1	1
2.4.1.4	Riesgos legales/normativos	2	5	8	5	1	1
2.4.1.5	Riesgos ambientales/sociales	3	6	10	6,16666667	1,16666667	1,36111111
2.4.2	Análisis cualitativo de riesgos						
2.4.2.1	Probabilidad de ocurrencia	2	4	7	4,16666667	0,83333333	0,69444444
2.4.2.2	Impacto potencial	2	4	7	4,16666667	0,83333333	0,69444444
2.4.2.3	Matriz de priorización de riesgos	3	6	9	6	1	1
2.4.3	Análisis cuantitativo de riesgos						
2.4.3.1	Estimación monetaria de impacto	3	6	10	6,16666667	1,16666667	1,36111111
2.4.3.2	Valor esperado de riesgos críticos	3	5	8	5,16666667	0,83333333	0,69444444
2.4.3.3	Simulación de escenarios (Monte Carlo)	4	7	11	7,16666667	1,16666667	1,36111111
2.4.3.4	Estimación de reservas de contingencia	3	6	9	6	1	1
2.4.3.5	Informe de riesgos cuantificados	2	5	7	4,83333333	0,83333333	0,69444444
2.4.4	Plan de respuesta a riesgos						
2.4.4.1	Estrategias de mitigación	2	4	7	4,16666667	0,83333333	0,69444444
2.4.4.2	Estrategias de transferencia	1	3	6	3,16666667	0,83333333	0,69444444
2.4.4.3	Estrategias de aceptación	2	4	7	4,16666667	0,83333333	0,69444444
2.4.4.4	Estrategias de contingencia	2	4	6	2,16666667	0,5	0,25
2.4.4.5	Plan de monitoreo de riesgos	3	5	8	4	0,66666667	0,44444444
2.4.5	Plan de Gestión de Adquisiciones						
2.5.1	Identificación de insumos requeridos						
2.5.1.1	Agregados finos de río Magdalena	2	3	5	3,16666667	0,5	0,25
2.5.1.2	Agregados gruesos de río Guayurabo	2	3	5	3,16666667	0,5	0,25
2.5.1.3	Reactivos químicos de ensayo	2	2	4	2,16666667	0,5	0,25
2.5.1.4	Equipo especializado de laboratorio	3	5	8	5,16666667	0,83333333	0,69444444
2.5.1.5	EPP y elementos de seguridad	1	2	3	2	0,33333333	0,11111111
2.5.2	Estrategia de contratación de servicios externos						
2.5.2.1	Contratación de laboratorios acreditados (ONAC)	3	5	9	5,33333333	1	1
2.5.2.2	Servicios de transporte de muestras	2	3	5	3,16666667	0,5	0,25
2.5.2.3	Mantenimiento preventivo de equipos	2	4	7	4,16666667	0,83333333	0,69444444
2.5.2.4	Arrendamiento de equipos adicionales	3	5	8	5,16666667	0,83333333	0,69444444
2.5.2.5	Servicios de disposición de residuos peligrosos	2	4	6	4	0,66666667	0,44444444
2.5.3	Plan de adquisiciones sostenible						
2.5.3.1	Evaluación de proveedores locales	2	4	6	4	0,66666667	0,44444444
2.5.3.2	Aplicación de criterios ambientales y sociales	2	3	5	3,16666667	0,5	0,25
2.5.3.3	Políticas de compras responsables	1	2	4	2,16666667	0,5	0,25
2.5.3.4	Auditorías a proveedores críticos	3	5	8	5,16666667	0,83333333	0,69444444
2.5.3.5	Certificación ISO 14001 de proveedores	4	6	10	6,33333333	1	1
2.6	Consolidación y aprobación de la Planificación						
2.6.1	Validación cruzada de planes de gestión						
2.6.1.1	Revisión de consistencia entre cronograma y costos	2	4	7	4,17	0,83	0,6944
2.6.1.2	Validación de riesgos con alcance definido	2	4	6	3,17	0,67	0,4444
2.6.1.3	Revisión de coherencia entre comunicaciones y stakeholders	2	3	5	3,17	0,5	0,25
2.6.1.4	Integración de controles de calidad en cronograma	2	4	6	4	0,67	0,4444
2.6.1.5	Ajustes finales de documentos	1	2	4	2,17	0,5	0,25
2.6.2	Presentación a la Gerencia General						
2.6.2.1	Entrega de plan consolidado	1	2	3	2	0,33	0,1111
2.6.2.2	Reunión de aprobación	1	2	3	2	0,33	0,1111
2.6.2.3	Registro de observaciones	2	2	2	2	0,33	0,1111
2.6.2.4	Incorporación de recomendaciones	2	3	5	3,17	0,5	0,25
2.6.2.5	Acta de aprobación de la fase de planificación	1	2	4	2,17	0,5	0,25
3.	Ejecución del Proyecto						
3.1	Preparación para la ejecución						
3.1.1	Reunión de inicio de la ejecución (Kick-off)						
3.1.1.1	Convocatoria a los interesados clave	1	2	3	2	0,33	0,1111
3.1.1.2	Presentación del plan aprobado	1	2	3	2	0,33	0,1111
3.1.1.3	Registro en acta de compromisos iniciales	1	2	3	2	0,33	0,1111
3.1.1.4	Distribución de documentos base	1	2	3	2	0,33	0,1111
3.1.1.5	Cierre formal de reunión	0,5	1	2	1,08	0,25	0,0625
3.1.2	Asignación de recursos físicos y humanos						
3.1.2.1	Entrega de equipos de laboratorio	2	3	5	3,17	0,5	0,25
3.1.2.2	Entrega de elementos de seguridad (EPP)	1	2	3	2	0,33	0,1111
3.1.2.3	Distribución de responsabilidades en campo	1	2	4	2,17	0,5	0,25
3.1.2.4	Validación de cronograma operativo	1	2	4	2,17	0,5	0,25
3.1.2.5	Confirmación de disponibilidad de insumos	2	2	3	2	0,33	0,1111
3.1.3	Aseguramiento logístico						
3.1.3.1	Planificación de transporte de muestras	2	3	5	3,16666667	0,5	0,25
3.1.3.2	Programación de visitas a fuentes de agregados	3	4	6	4,16666667	0,5	0,25
3.1.3.3	Verificación de permisos y accesos	2	3	4	3	0,33333333	0,11111111
3.1.3.4	Coordinación con proveedores de agregados	2	3	5	3,16666667	0,5	0,25
3.1.3.5	Registro logístico en bitácora	1	2	3	2	0,33333333	0,11111111
3.2	Muestreo de agregados						
3.2.1	Recolección de agregados finos – Río Magdalena						
3.2.1.1	Selección de puntos de muestreo	2	3	5	3,16666667	0,5	0,25
3.2.1.2	Extracción de muestras representativas	3	4	6	4,16666667	0,5	0,25
3.2.1.3	Registro de condiciones ambientales	1	2	3	2	0,33333333	0,11111111
3.2.1.4	Sellado y rotulación de muestras	2	3	5	3,16666667	0,5	0,25
3.2.1.5	Transporte seguro al laboratorio	2	3	4	3	0,33333333	0,11111111
3.2.2	Recolección de agregados gruesos – Río Guayurabo						
3.2.2.1	Identificación de canchales de origen	3	4	6	4,16666667	0,5	0,25
3.2.2.2	Extracción de bloques representativos	3	5	7	5	0,66666667	0,44444444
3.2.2.3	Registro de coordenadas GPS	2	3	4	3	0,33333333	0,11111111
3.2.2.4	Embalaje y rotulación de material	2	3	5	3,16666667	0,5	0,25
3.2.2.5	Transporte seguro al laboratorio	3	4	6	4,16666667	0,5	0,25
3.2.3	Control de calidad en muestreo						
3.2.3.1	Protocolos de muestreo ASTM D75	2	3	5	3,16666667	0,5	0,25
3.2.3.2	Supervisión del Ingeniero de Materiales	1	2	3	2	0,33333333	0,11111111
3.2.3.3	Registro fotográfico de actividades	2	3	4	3	0,33333333	0,11111111
3.2.3.4	Acta de recepción de muestras en laboratorio	1	2	3	2	0,33333333	0,11111111
3.2.3.5	Validación de trazabilidad de muestras	2	3	4	3	0,33333333	0,11111111
3.3	Ensayos de laboratorio en agregados finos						
3.3.1	Ensayos de granulometría (ASTM C136)						
3.3.1.1	Preparación de tamices	1	2	3	2	0,33333333	0,11111111
3.3.1.2	Pesado inicial de muestras	1	2	3	2	0,33333333	0,11111111
3.3.1.3	Tamizado por fracciones	2	3	5	3,16666667	0,5	0,25
3.3.1.4	Registro de pesos retenidos	1	2	3	2	0,33333333	0,11111111
3.3.1.5	Análisis de curva granulométrica	2	3	4	3	0,33333333	0,11111111
3.3.2	Ensayos de densidad y absorción (ASTM C128)						
3.3.2.1	Preparación de muestras secas	1	2	3	2	0,33333333	0,11111111
3.3.2.2	Saturación y pesado en agua	2	3	4	3	0,33333333	0,11111111
3.3.2.3	Cálculo de densidad aparente	1	2	3	2	0,33333333	0,11111111
3.3.2.4	Determinación de absorción porcentual	1	2	3	2	0,33333333	0,11111111
3.3.2.5	Registro de resultados	1	1	2	1,66666667	0,16666667	0,02777778
3.3.3	Ensayo de equivalente de arena (ASTM D2419)						
3.3.3.1	Preparación de solución salina	1	2	3	2	0,33333333	0,11111111
3.3.3.2	Llenado de cilindros de grueba	1	2	3	2	0,33333333	0,11111111
3.3.3.3	Decantación de la muestra	2	3	4	3	0,33333333	0,11111111
3.3.3.4	Lectura de valores en escala	1	2	3	2	0,33333333	0,11111111
3.3.3.5	Análisis de cumplimiento normativo	2	3	4	3	0,33333333	0,11111111
3.3.4	Ensayo de material fino que pasa el tamiz #200 (ASTM C117)						
3.3.4.1	Lavado de muestras	1	2	3	2	0,33333333	0,11111111
3.3.4.2	Secado en horno	2	3	4	3	0,33333333	0,11111111
3.3.4.3	Pesado de material fino	1	2	3	2	0,33333333	0,11111111
3.3.4.4	Cálculo de porcentaje de finos	1	2	3	2	0,33333333	0,11111111
3.3.4.5	Validación frente a norma	1	2	3	2	0,33333333	0,11111111
3.3.5	Consolidación de resultados de ensayos en finos						
3.3.5.1	Revisión de repetibilidad (desviación $\leq$ 5 %)	1	2	3	2	0,33	0,11
3.3.5.2	Comparación con norma NTC 1741	1	2	3	2	0,33	0,11
3.3.5.3	Elaboración de informe preliminar	1	2	3	2	0,33	0,11
3.3.5.4	Validación con Control de Calidad	1	2	3	2	0,33	0,11
3.3.5.5	Firma de aprobación técnica	1	2	3	2	0,33	0,11
3.4	Ensayos de laboratorio en agregados gruesos						
3.4.1	Ensayos de granulometría (ASTM C136)						
3.4.1.1	Preparación de tamices grandes	1	2	3	2	0,33	0,11
3.4.1.2	Pesado inicial de muestras	1	2	3	2	0,33	0,11
3.4.1.3	Tamizado por fracciones	1	2	3	2	0,33	0,11
3.4.1.4	Registro de pesos retenidos	1	2	3	2	0,33	0,11
3.4.1.5	Análisis de curva granulométrica	1	2	3	2	0,33	0,11
3.4.2	Ensayos de densidad y absorción (ASTM C127)						

3.4.2.1	Saturación de agregados gruesos	1	2	3	2	0,33	0,11
3.4.2.2	Pesado en aire y agua	1	2	3	2	0,33	0,11
3.4.2.3	Determinación de absorción porcentual	1	2	3	2	0,33	0,11
3.4.2.4	Registro de resultados	1	2	3	2	0,33	0,11
3.4.2.5	Validación frente a norma ASTM	1	2	3	2	0,33	0,11
3.4.3	Ensayo de partículas fracturadas (ASTM D5821)						
3.4.3.1	Selección de partículas representativas	1	2	3	2	0,33	0,11
3.4.3.2	Identificación de caras fracturadas	1	2	3	2	0,33	0,11
3.4.3.3	Clasificación por porcentajes	1	2	3	2	0,33	0,11
3.4.3.4	Registro en tablas normativas	1	2	3	2	0,33	0,11
3.4.3.5	Análisis de cumplimiento NTC	1	2	3	2	0,33	0,11
3.4.4	Ensayo de forma y angularidad (ASTM D3398)						
3.4.4.1	Preparación de muestra representativa	2	3	5	3,16666667	0,5	0,25
3.4.4.2	Ensayo de vacíos de mortero compactado	3	4	6	4,16666667	0,5	0,25
3.4.4.3	Cálculo de índice de forma	2	3	4	3	0,33333333	0,11111111
3.4.4.4	Registro de resultados	1	2	3		0,33333333	0,11111111
3.4.4.5	Validación con criterios de norma	2	3	5	3,16666667	0,5	0,25
3.4.5	Consolidación de resultados de ensayos en gruesos						
3.4.5.1	Validación de repetibilidad	2	3	4	3	0,33333333	0,11111111
3.4.5.2	Comparación con normas ASTM/NTC	2	3	5	3,16666667	0,5	0,25
3.4.5.3	Elaboración de informe preliminar	3	4	6	4,16666667	0,5	0,25
3.4.5.4	Revisión con Gerencia y Producción	2	3	5	3,16666667	0,5	0,25
3.4.5.5	Firma de aceptación técnica	1	2	3	2	0,33333333	0,11111111
3.5	Elaboración de mezclas de prueba de concreto modular						
3.5.1	Diseño de mezclas según ACI 211						
3.5.1.1	Determinación de relación A/C óptima	3	4	6	4,16666667	0,5	0,25
3.5.1.2	Selección de aditivos (si aplica)	2	3	5	3,16666667	0,5	0,25
3.5.1.3	Definición de proporciones por volumen y peso	3	5	7	5	0,66666667	0,44444444
3.5.1.4	Ajuste según trabajabilidad	2	3	4	3	0,33333333	0,11111111
3.5.1.5	Validación preliminar de diseño	2	4	6	4	0,66666667	0,44444444
3.5.2	Preparación de especímenes de prueba						
3.5.2.1	Confección de cilindros de concreto (ASTM C31)	3	4	6	4,16666667	0,5	0,25
3.5.2.2	Curado inicial en laboratorio	2	3	5	3,16666667	0,5	0,25
3.5.2.3	Registro de tiempos de curado	1	2	3	2	0,33333333	0,11111111
3.5.2.4	Identificación y rotulación de especímenes	1	2	3	2	0,33333333	0,11111111
3.5.2.5	Almacenamiento en condiciones controladas	2	3	4	3	0,33333333	0,11111111
3.5.3	Ensayos de resistencia a compresión (ASTM C39)						
3.5.3.1	Ensayo a 7 días	1	2	3	2	0,33333333	0,11111111
3.5.3.2	Ensayo a 14 días	1	2	3	2	0,33333333	0,11111111
3.5.3.3	Ensayo a 28 días	2	3	4	3	0,33333333	0,11111111
3.5.3.4	Registro estadístico de resultados	1	2	3	2	0,33333333	0,11111111
3.5.3.5	Validación con criterios de aceptación	1	2	3	2	0,33333333	0,11111111
3.5.4	Consolidación de resultados de mezclas de prueba						
3.5.4.1	Análisis comparativo con requisitos del proyecto	2	3	4	3	0,33333333	0,11111111
3.5.4.2	Elaboración de informe técnico	2	3	5	3,16666667	0,5	0,25
3.5.4.3	Presentación a Control de Calidad	1	2	3	2	0,33333333	0,11111111
3.5.4.4	Ajustes de diseño si es necesario	2	3	4	3	0,33333333	0,11111111
3.5.4.5	Validación final de Gerencia	1	2	3	2	0,33333333	0,11111111
3.6	Entregables de ejecución						
3.6.1	Informe parcial de resultados de agregados finos	2	3	4	3	0,33333333	0,11111111
3.6.2	Informe parcial de resultados de agregados gruesos	2	3	4	3	0,33333333	0,11111111
3.6.3	Informe de mezclas de prueba y resistencia mecánica	2	3	4	3	0,33333333	0,11111111
3.6.4	Consolidación de informes preliminares	2	3	5	3,16666667	0,5	0,25
3.6.5	Socialización técnica con Gerencia y Producción	1	2	3	2	0,33333333	0,11111111
4	Monitoreo y Control del Proyecto						
4.1	Seguimiento del cronograma						
4.1.1	Monitoreo de actividades críticas						
4.1.1.1	Identificación de ruta crítica	2	3	4	3	0,33333333	0,11111111
4.1.1.2	Seguimiento semanal de avances	1	2	3	2	0,33333333	0,11111111
4.1.1.3	Control de retrasos	2	3	4	3	0,33333333	0,11111111
4.1.1.4	Reporte de hitos alcanzados	1	2	3	2	0,33333333	0,11111111
4.1.1.5	Propuestas de acciones correctivas	2	3	4	3	0,33333333	0,11111111
4.1.2	Actualización del cronograma						
4.1.2.1	Registro de avances reales	1	2	3	2	0,33	0,1111
4.1.2.2	Comparación con línea base	1	2	3	2	0,33	0,1111
4.1.2.3	Ajuste de secuencias si es necesario	2	3	5	3,17	0,5	0,25
4.1.2.4	Informe quincenal de variaciones	1	2	3	2	0,33	0,1111
4.1.2.5	Aprobación de cambios de cronograma	1	2	4	2,17	0,5	0,25
4.2	Control de costos						
4.2.1	Seguimiento del presupuesto ejecutado						
4.2.1.1	Registro de costos reales vs. planificados	2	3	5	3,17	0,5	0,25
4.2.1.2	Reporte mensual de ejecución presupuestal	2	4	6	4	0,67	0,4444
4.2.1.3	Identificación de sobrecostos	1	2	3	2,17	0,5	0,25
4.2.1.4	Revisión de fondo de contingencia	1	2	4	2,17	0,5	0,25
4.2.1.5	Reporte consolidado a la Gerencia	1	2	3	2	0,33	0,1111
4.2.2	Control de adquisiciones						
4.2.2.1	Validación de facturas de proveedores	2	3	5	3,17	0,5	0,25
4.2.2.2	Revisión de contratos de servicios externos	1	4	6	4	0,67	0,4444
4.2.2.3	Seguimiento a pagos pendientes	2	2	4	2,17	0,5	0,25
4.2.2.4	Verificación de cumplimiento de entregas	1	2	3	2	0,33	0,1111
4.2.2.5	Informe financiero a stakeholders	2	3	5	3,17	0,5	0,25
4.3	Control de calidad						
4.3.1	Inspecciones en laboratorio						
4.3.1.1	Validación de calibración de equipos	1	2	3	2	0,33	0,1111
4.3.1.2	Supervisión de ensayos críticos	2	3	4	3	0,33	0,1111
4.3.1.3	Revisión de formatos de resultados	1	2	3	2	0,33	0,1111
4.3.1.4	Verificación de repetibilidad de ensayos	2	3	4	3	0,33	0,1111
4.3.1.5	Informe de conformidad de resultados	1	2	3	2	0,33	0,1111
4.3.2	Auditorías internas de calidad						
4.3.2.1	Programación de auditorías	1	2	3	2	0,33333333	0,11111111
4.3.2.2	Aplicación de listas de chequeo	1	2	3	2	0,33333333	0,11111111
4.3.2.3	Registro de hallazgos	1	2	3	2	0,33333333	0,11111111
4.3.2.4	Acciones correctivas implementadas	1	2	3	2	0,33333333	0,11111111
4.3.2.5	Informe de auditoría a Gerencia	1	2	3	2	0,33333333	0,11111111
4.4	Control de riesgos						
4.4.1	Monitoreo de riesgos identificados						
4.4.1.1	Actualización de la matriz de riesgos	1	2	3	2	0,33333333	0,11111111
4.4.1.2	Evaluación de riesgos emergentes	1	2	3	2	0,33333333	0,11111111
4.4.1.3	Registro de incidentes críticos	1	2	3	2	0,33333333	0,11111111
4.4.1.4	Revisión de estrategias de mitigación	1	2	3	2	0,33333333	0,11111111
4.4.1.5	Informe de riesgos a comité de proyecto	1	2	3	2	0,33333333	0,11111111
4.4.2	Acciones de respuesta a riesgos						
4.4.2.1	Activación de planes de contingencia	1	2	3	2	0,33333333	0,11111111
4.4.2.2	Gestión de reclamos contractuales	1	2	3	2	0,33333333	0,11111111
4.4.2.3	Implementación de medidas de control	1	2	3	2	0,33333333	0,11111111
4.4.2.4	Evaluación de efectividad de medidas	1	2	3	2	0,33333333	0,11111111
4.4.2.5	Cierre de riesgos controlados	1	2	3	2	0,33333333	0,11111111
4.5	Seguimiento a comunicaciones y stakeholders						
4.5.1	Control de informes periódicos						
4.5.1.1	Emisión de informes semanales técnicos	1	2	3	2	0,33333333	0,11111111
4.5.1.2	Presentación ejecutiva mensual	1	2	3	2	0,33333333	0,11111111
4.5.1.3	Registro de actas de reuniones	1	2	3	2	0,33333333	0,11111111
4.5.1.4	Control de versiones documentales	1	2	3	2	0,33333333	0,11111111
4.5.1.5	Archivo digital en repositorio institucional	1	2	3	2	0,33333333	0,11111111
4.5.2	Gestión de expectativas						
4.5.2.1	Encuestas de satisfacción a clientes piloto	2	3	5	3,16666667	0,5	0,25
4.5.2.2	Retroalimentación de áreas internas	2	3	4	3	0,33333333	0,11111111
4.5.2.3	Ajuste de estrategias de comunicación	3	4	6	4,16666667	0,5	0,25
4.5.2.4	Resolución de conflictos reportados	2	3	5	3,16666667	0,5	0,25
4.5.2.5	Validación final de interesados clave	3	4	6	4,16666667	0,5	0,25
5	Cierre del Proyecto						
5.1	Cierre técnico						
5.1.1	Consolidación de resultados finales						
5.1.1.1	Integración de resultados de ensayos de agregados finos	3	4	6	4,16666667	0,5	0,25
5.1.1.2	Integración de resultados de ensayos de agregados gruesos	2	3	4	4,16666667	0,5	0,25
5.1.1.3	Integración de resultados de mezclas de prueba	4	5	7	5,16666667	0,5	0,25
5.1.1.4	Validación técnica por Control de Calidad	2	3	5	3,16666667	0,5	0,25
5.1.1.5	Informe final consolidado	4	5	7	5,16666667	0,5	0,25
5.1.2	Validación de criterios de aceptación						
5.1.2.1	Revisión de cumplimiento de normas ASTM/NTC	2	3	4	3	0,33333333	0,11111111
5.1.2.2	Revisión de desviación estándar $\leq 5\%$	2	3	4	3	0,33333333	0,11111111
5.1.2.3	Validación de resistencias de concreto	2	3	4	3	0,33333333	0,11111111
5.1.2.4	Validación de documentación entregada	2	3	4	3	0,33333333	0,11111111
5.1.2.5	Aprobación técnica de Gerencia	2	3	4	3	0,33333333	0,11111111
5.2	Cierre administrativo y contractual						

5.2.1	Cierre de contratos con proveedores							
5.2.1.1	Revisión de cumplimiento de entregas	2	3	4	3	0.33333333	0.11111111	
5.2.1.2	Validación de facturas pendientes	2	3	4	3	0.33333333	0.11111111	
5.2.1.3	Cierre financiero de contratos	3	4	5	4	0.33333333	0.11111111	
5.2.1.4	Acta de cierre con proveedores	2	3	4	3	0.33333333	0.11111111	
5.2.1.5	Archivo de contratos cerrados	2	3	4	3	0.33333333	0.11111111	
5.2.2	Cierre financiero del proyecto							
5.2.2.1	Conciliación de costos reales vs. presupuestados	2	3	5	3,16666667	0,5	0,25	
5.2.2.2	Informe de ejecución presupuestal	3	4	6	4,16666667	0,5	0,25	
5.2.2.3	Registro de ahorros o sobrecostos	2	3	4	3	0.33333333	0.11111111	
5.2.2.4	Informe financiero final	3	5	7	5	0,66666667	0,44444444	
5.2.2.5	Aprobación del cierre financiero	2	3	5	3,16666667	0,5	0,25	
5.3	Documentación final							
5.3.1	Elaboración del informe final							
5.3.1.1	Redacción ejecutiva del documento	4	6	8	6	0,66666667	0,44444444	
5.3.1.2	Inclusión de anexos técnicos	3	5	7	5	0,66666667	0,44444444	
5.3.1.3	Revisión de estilo y formato CONTEC/APA	2	4	6	4	0,66666667	0,44444444	
5.3.1.4	Validación con Gerencia General	3	4	6	4,16666667	0,5	0,25	
5.3.1.5	Distribución a stakeholders clave	2	3	4	3	0.33333333	0.11111111	
5.3.2	Registro de lecciones aprendidas							
5.3.2.1	Identificación de aciertos	2	3	5	3,16666667	0,5	0,25	
5.3.2.2	Identificación de errores recurrentes	2	3	4	3	0.33333333	0.11111111	
5.3.2.3	Recomendaciones para futuros proyectos	3	4	6	4	0,5	0,25	
5.3.2.4	Reunión de socialización interna	2	3	4	3	0.33333333	0.11111111	
5.3.2.5	Archivo en repositorio de conocimiento	1	2	3	2	0.33333333	0.11111111	
5.3.3	Archivo y custodia de documentos							
5.3.3.1	Clasificación de documentos físicos	2	3	4	3	0.33333333	0.11111111	
5.3.3.2	Digitalización de documentos clave	3	4	6	4,16666667	0,5	0,25	
5.3.3.3	Subida a repositorio digital institucional	2	3	5	3,16666667	0,5	0,25	
5.3.3.4	Control de acceso a la información	2	3	4	3	0.33333333	0.11111111	
5.3.3.5	Custodia de informes finales	2	3	5	3,16666667	0,5	0,25	
5.4	Cierre formal del proyecto							
5.4.1	Acta de cierre del proyecto							
5.4.1.1	Redacción del acta final	1	2	3	2	0.33333333	0.11111111	
5.4.1.2	Firma del Project Manager	1	1	2	1,16666667	0,16666667	0,02777778	
5.4.1.3	Firma de Gerencia General	1	2	3	2	0.33333333	0.11111111	
5.4.1.4	Firma de stakeholders clave	2	3	4	3	0.33333333	0.11111111	
5.4.1.5	Registro y archivo institucional	1	2	3	2	0.33333333	0.11111111	
5.4.2	Presentación de resultados a la organización							
5.4.2.1	Presentación ejecutiva a Gerencia	2	3	4	3	0.33333333	0.11111111	
5.4.2.2	Presentación técnica al área de Producción	2	3	5	3,16666667	0,5	0,25	
5.4.2.3	Presentación a clientes piloto	2	3	4	3	0.33333333	0.11111111	
5.4.2.4	Socialización con comunidades locales	2	4	6	4	0,66666667	0,44444444	
5.4.2.5	Registro audiovisual de la presentación	1	2	3	2	0.33333333	0.11111111	
5.4.3	Disolución del equipo del proyecto							
5.4.3.1	Evaluación final de desempeño del equipo	2	3	5	3,16666667	0,5	0,25	
5.4.3.2	Reasignación de personal a nuevas funciones	2	3	4	3	0.33333333	0.11111111	
5.4.3.3	Cierre de roles administrativos	1	2	3	2	0.33333333	0.11111111	
5.4.3.4	Reconocimiento a participantes destacados	1	2	3	2	0.33333333	0.11111111	
5.4.3.5	Acta de disolución del equipo	1	2	3	2	0.33333333	0.11111111	