

CO - PE - 1PE326 - PR - PR - 003

Construcción

Perú

Río Chicama y Virú

Construcción

Procedimiento

Procedimiento Operativo Integrado de Producción, Transporte y Colocación de Concreto

Propuesto por	Revisado por	Aprobado por	
Jefe de Producción	Especialista SSOMA	Especialista de Calidad	Gerente de Proyecto
			
	Asrael Bustinza, 10 Ene 2024	Alexander Gonzales, 10 Ene 2024	
	Especialista de Medio Ambiente	Gerente de Sitio	
		X 	
Jimmy Saavedra, 10 Ene 2024	Juan Carlos Salazar, 10 Ene 2024	Hussein León, 10 Ene 2024	Ricardo Echegaray, 12 Ene 2024

Nivel de seguridad:
Uso Interno y Externo

Alcance:
Entrega de las Defensa Ribereñas de los Ríos Chicama y Virú (Paquete 9 R-06)

Una vez impreso este documento, se convierte en copia no controlada, verificar su vigencia en la carpeta de "Documentos Aprobados" del SharePoint

Procedimiento Operativo Integrado de Producción, Transporte y Colocación de Concreto



Histórico de revisiones

Rev. 00	Junio 2022	Versión inicial
Rev.01	Enero 2023	Se anexan los formatos: CO-PE-1PE326-PR-PR-003-Anexo 01 Colocación de Acero - Colocación de Encofrado y Concreto, CO-PE-1PE326-PR-PR-003-Anexo 02 Autorización y vaciado del Concreto, CO-PE-1PE326-PR-PR-003-Anexo03 Inspección del Curado del Concreto, CO-PE-1PE326-PR-PR-003-Anexo 04 Control de temperatura del concreto, CO-PE-1PE326-PR-PR-003-Anexo 05 Ensayo y Comprensión, CO-PE-1PE326-PR-PR-003-Anexo 06 Inspección de planta de producción de concreto.
Rev.02	Enero 2024	Se actualizó la sección "Definiciones". En las secciones 3.2, 3.3, 3.5, 3.9 y 7 se retiró el cumplimiento al plan de vigilancia y prevención COVID 19. En la sección 4.4 y 7 se retiró el uso de mascarilla de protección biológica.

Documentación relacionada y aplicable

Ley N° 29783	Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
CO-PE-1PE326-PR-PN-003	Plan de Construcción Detallado río Chicama y Virú.
RD N° 22-2013-MTC/14	Manual de Carreteras. Especificaciones Técnicas Generales para Construcción.
RD N° 10-2014-MTC/14	Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos.
USACE EM 1110-2-1913	Design and Construction of Levees
CIRIA C731	The International Levee Handbook
Cod. 30.083	Información de las obras. Volumen 2A - Requisitos generales - Paquete 9R-06 Soluciones Integrales ríos Chicama & Virú.
Cod. 30.083	Información de las obras. Volumen 2B - Requisitos específicos - Paquete 9R-06 Soluciones Integrales ríos Chicama & Virú.
Cod. 30.083	Información del sitio. Volumen 3 - Paquete R-06 Soluciones Integrales ríos Chicama & Virú.
S/C	Especificaciones técnicas.
S/C	Planos aprobados para construcción.
ISO 9001:2015	Sistema de Gestión de la Calidad-Requisitos
ISO 14001:2015	Sistema de Gestión Ambiental-Requisitos
ISO 45001:2015	Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo-Requisitos
CO-PE-1PE326-QA-PN-009	Plan de Calidad - Etapa de Construcción Río Chicama
CO-PE-1PE326-QA-PN-011	Plan de Calidad - Etapa de Construcción Río Virú
CO-PE-1PE326-MA-PN-001	Plan de Gestión Ambiental Río Chicama
CO-PE-1PE326-MA-PN-002	Plan de Gestión Ambiental Río Virú
CO-PE-1PE326-SS-PN-001	Plan de Seguridad, Salud y Medio Ambiente
CO-PE-1PE326-SS-PN-002	Plan de Preparación y respuestas a Emergencias
CO-PE-1PE326-QA-EA-001	Requisitos de Calidad para Subcontratistas

Procedimiento Operativo Integrado de Producción, Transporte y Colocación de Concreto



Documentación relacionada y aplicable

CO-PE-1PE326-HS-EA-001	Requisitos de Seguridad, Salud en el Trabajo y Medio Ambiente para Subcontratistas y Proveedores
------------------------	--

Definiciones

Contratante/Ciente	AUTORIDAD NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA (ANIN).
Contratista	Aquel que ha sido designado por el Contratante para la ejecución del Proyecto (OBRASCON HUARTE LAIN S.A. SUCURSAL DEL PERU, en adelante OHLA).
Proyecto	Entrega de las Defensas Ribereñas de los Ríos Chicama y Virú (Paquete 9 R-06).
Subcontratista	Se refiere a cualquier persona u organización que ejecuta cualquier parte de la Obra o presta un servicio para ello y que es contratada directa o indirectamente por el Contratista.
Gerente de Proyecto del Cliente (en adelante Gerente de Proyecto)	Es responsable de una administración de contrato imparcial. Esta función es esencial para la entrega de proyectos a tiempo, dentro del presupuesto y con los más altos estándares. Asimismo, es responsable de cualquier alerta temprana necesaria, para el programa, para eventos de compensación y varias otras funciones.
Supervisor de Calidad del Cliente (en adelante Supervisor de Calidad)	Actuará como punto de contacto e interfaz del equipo del proyecto al Contratista con respecto a los asuntos de calidad instalada. El Supervisor será responsable de verificar que los trabajos realizados por el Contratista estén de acuerdo con la Información de las Obras. El Supervisor también mantendrá un registro de todos los defectos planteados en el proyecto y lo actualizará periódicamente con el estado de los defectos.
Concreto fresco	Es el resultado de la mezcla y homogenización de los ingredientes de un diseño, en su condición previa a la colocación y que cumple con las tolerancias establecidas por las normas aplicables: ACI, ASTM, NTP, u otras.
Concreto endurecido	Concreto final que ha alcanzado cierta resistencia a penetración y que es diseñado para cumplir requisitos especificados.
Concreto Preparado In Situ	Es el concreto elaborado en mezcladoras de volumen entre 6 pies cúbicos a 11 pies cúbicos, mediante dosificación manual en volumen y en tandas pequeñas no mayores de 11 pies cúbicos (0.30 metros cúbicos) transportadas dentro de la obra mediante carretillas, buggies, etc.
Concreto Premezclado	Es el concreto elaborado industrialmente en planta con dosificación en peso y transportado masivamente en camiones mezcladores de hasta 10 metros cúbicos al sitio de obra. Industrialmente significa producido bajo condiciones muy controladas, sistemáticas y de manera masiva. El concreto premezclado emplea agregados calificados y aditivos en sus formulaciones.
Residuos	Producto, material o elemento que después de haber sido producido, manipulado o usado no tiene valor para quien lo posee y por ello se desecha. Los residuos pueden ser sólidos (testigos de concreto) o líquidos (efluente de poza de lavado de testigos).

Matriz del Conocimiento

CATEGORÍA

- ☐ Todas las categorías
- ☐ Consejero Delegado
- ☐ Directores Generales
- ☐ Dirección General
- ☐ Director Corporativo
- ☐ Director
- ☐ Jefe Corporativo de SSOMA
- ☒ Jefe de producción
- ☒ Técnico
- ☒ Especialista
- ☐ Administrativo
- ☒ Operario cualificado

FUNCIONES

- ☐ Todas las funciones
- ☐ Asesoría Jurídica
- ☐ Económico Financiera
- ☐ Organización
- ☐ RR.HH y SSGG
- ☐ Sistemas de Información
- ☐ Soporte Corporativo
- ☐ Soporte Técnico
- ☒ Línea/Producción
- ☒ Proveedores y subcontratistas
- ☐ Otros:.....

Responsable de distribución: Jefe de Producción

Procedimiento Operativo Integrado de Producción, Transporte y Colocación de Concreto



ÍNDICE

Procedimiento Operativo Integrado de Producción, Transporte y Colocación de Concreto	1
1. OBJETIVO	7
2. ALCANCE	7
3. RESPONSABILIDADES	7
3.1. Gerente de Proyecto OHLA	7
3.2. Gerente de Sitio	7
3.3. Gerente de Construcción	7
3.4. Especialista de Calidad / Jefe de Calidad	8
3.5. Especialista de SSOMA	8
3.6. Topógrafo (Subcontratista)	9
3.7. Operador de Equipos (Subcontratista)	9
3.8. Cuadrador (Subcontratista)	9
3.9. Trabajadores (Subcontratista)	10
3.10. Vigía (Subcontratista)	10
4. RECURSOS	10
4.1. Personal	10
4.2. Equipos	11
4.3. Herramientas y Materiales	11
4.4. Equipos de Protección Personal (EPPs)	12
5. PROCEDIMIENTO	13
5.1. Inspección y Ensayos de los Materiales	13
5.2. Transporte	15
5.2.1. Concreto premezclado	15
5.2.2. Concreto preparado in situ	15
5.3. Dosificación de Concreto	15
5.3.1. Concreto preparado in situ	16
5.4. Mezclado del Concreto	17
5.5. Inspección antes de Colocar el Concreto	18
5.6. Colocación del Concreto	19
5.7. Ensayos en el Concreto recién Mezclado	21
5.8. Desencofrado	23
5.9. Curado y Protección	24

Procedimiento Operativo Integrado de Producción, Transporte y Colocación de Concreto



5.10.	Ensayos del Concreto Endurecido	24
5.11.	Cuadro de Tolerancias según Norma	24
5.11.1.	Requisito granulométrico ASTM C 33 para agregado grueso	24
5.11.2.	Límites permisibles para agua de mezcla y de curado	25
5.11.3.	Requisitos granulométricos y límites para sustancias perjudiciales para agregado fino y grueso según ASTM C33	25
5.11.4.	Criterios para el muestreo de concreto fresco	25
5.11.5.	Calidad del producto terminado	26
6.	LINEAMIENTOS DE CALIDAD	27
6.1.	Control de la Ejecución	27
6.2.	Control de los Materiales	28
7.	LINEAMIENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD	29
8.	LINEAMIENTOS DE MEDIO AMBIENTE	30
9.	ANEXOS	31

1. OBJETIVO

Garantizar la correcta ejecución de los trabajos de colocación de concreto, garantizando el cumplimiento de los requisitos de calidad indicados en las especificaciones, planos, normas, códigos y cualquier otro documento contractual aplicable, igualmente que se ejecuten dentro de las metas de tiempo, costos y lineamiento de seguridad y medio ambiente del proyecto “Entrega de las Defensas Ribereñas de los Ríos Chicama y Virú (Paquete 9 R-06)” según el alcance establecido en la sección 2.

2. ALCANCE

Este procedimiento es aplicable aplica para los trabajos de construcción de colocación de concreto que ejecute OHLA y/o Subcontratistas que se requieren para el proyecto “Entrega de las Defensas Ribereñas de los Ríos Chicama y Virú (Paquete 9 R-06)”.

3. RESPONSABILIDADES

3.1. Gerente de Proyecto OHLA

- Facilitar todos los recursos necesarios para la implementación del presente estándar y/o procedimiento en el proyecto.
- Implementar la aplicación y difusión de este procedimiento.

3.2. Gerente de Sitio

- Comunicar a la supervisión del cliente sobre cualquier impedimento encontrado en campo que pueda significar una interferencia a la ejecución de los trabajos.
- Verificar que se cumpla todo lo establecido en el presente procedimiento.
- Supervisar, y asegurarse que todo su personal a cargo cumpla el presente procedimiento.
- Cumplir con la aplicación y efectividad de las medidas de control necesarias.
- Paralizar las actividades cuando las condiciones de trabajo se tornen peligrosas y exista potencial de pérdida.

3.3. Gerente de Construcción

- Es el responsable de liderar, planificar, organizar, supervisar directamente la adecuada implementación de los procedimientos, el cumplimiento de las especificaciones técnicas y del cronograma de obra, coordinar con el Cliente la aprobación y

seguimiento de la obra.

- Difundir el presente procedimiento a los trabajadores con la debida anticipación.
- Evaluar las condiciones del área de trabajo, identificar los peligros, evaluar los riesgos asociados e implementar las medidas de control necesarias para mitigarlos.
- Será responsable que el personal tenga el conocimiento y entrenamiento necesario para poder manipular y usar los equipos, herramientas y materiales que se requieran.
- Participar activamente en las charlas de 5 minutos.

3.4. Especialista de Calidad / Jefe de Calidad

- Verificar que los procedimientos utilizados en campo estén debidamente aprobados.
- Controlar y asegurar la calidad de los procesos constructivos, verificando en campo el empleo de materiales certificados.
- Inspeccionar en campo y firmar los protocolos de los trabajos realizados.
- Es el responsable de garantizar el cumplimiento del presente procedimiento organizando, exigiendo el cumplimiento de las especificaciones técnicas, planos aprobados para construcción y normas técnicas aplicables.
- Verificar el correcto chequeo de los puntos de control aplicables para este procedimiento.
- Llevar el control de los protocolos emitidos en cada una de las actividades de la disciplina y archivar correctamente en el dossier correspondiente.
- Realizar inspecciones a los documentos técnicos utilizados por construcción para asegurar que se utilicen los documentos vigentes (última revisión).
- Verificará aleatoriamente las actividades durante el proceso para alertar a Construcción de posibles desviaciones de las especificaciones técnicas, planos, procedimientos, etc.
- Verificará que los equipos e instrumentos para mediciones, pruebas y ensayos se encuentren en correcto estado de funcionamiento y cuenten con el certificado de calibración vigente (equipos de topografía, etc.)

3.5. Especialista de SSOMA

- Supervisar y asegurarse que se cumpla el presente procedimiento, en las actividades para los cuales se ha generado como parte de la ejecución.

- Verificar la aplicación y efectividad de las medidas de control necesarias.
- Verificar el trámite y/o uso de los permisos de trabajo correspondiente.
- Paralizar las actividades cuando las condiciones de trabajo se tornen peligrosas y exista potencial de pérdida.
- Verificar que se cumplan todas las recomendaciones del IPERC.
- Verificar que todos los documentos de gestión de seguridad se encuentren en campo.
- Verificar que todos los trabajadores involucrados cuenten con el EPP adecuado.

3.6. Topógrafo (Subcontratista)

- Es responsable de solicitar con la debida anticipación la información que requiera para la ejecución de los trazos y dimensiones de la excavación.
- Deberá verificar antes y después de la excavación, que las dimensiones cumplan lo indicado en los planos.
- Responsable directo de la ejecución del proceso topográfico. Encargado de generar los protocolos de topografía en el campo.
- Conocer las tolerancias aplicables a la actividad de colocación de concreto.
- Verificar la vigencia de los certificados de calibración de los equipos a su cargo y comunicar con 30 días de anticipación a su jefe inmediato la caducidad de la fecha de calibración de los equipos a su cargo.
- Mantener una copia del certificado de calibración acompañando al equipo.

3.7. Operador de Equipos (Subcontratista)

- Revisará y verificará que su equipo esté en buenas condiciones, para lo cual registrará el check list de equipo.
- El operador de volquete realizará la descarga cuando el cuadrador se lo indique.

3.8. Cuadrador (Subcontratista)

- El cuadrador colocará el cono de seguridad en el área asignada para la descarga.
- El cuadrador se ubicará en la parte delantera del volquete a unos 10 m y orientará su ingreso, no permitiendo la presencia de personal no autorizado.
- El cuadrador verificará en todo momento la apertura y cierre de la compuerta

posterior del volquete.

3.9. Trabajadores (Subcontratista)

- Conocer el presente procedimiento con la debida anticipación a la realización del trabajo, conforme a los estándares de seguridad y calidad.
- Informar al Supervisor de Campo cualquier observación que afecte las condiciones de seguridad en la zona de trabajo.
- Inspeccionar sus equipos de protección personal (EPP) y cada una de las herramientas de trabajo.
- Participar activamente en las charlas de 5 minutos.
- Haber llevado curso de excavaciones y zanjas y espacio confinado (donde apliquen) para obtener sus autorizaciones individuales.

3.10. Vigía (Subcontratista)

- Persona entrenada, con la responsabilidad de dirigir y resguardar el tránsito vehicular dentro de la zona de trabajo.

4. RECURSOS

La planificación de la etapa construcción, definida por el Gerente de Sitio/Gerentes de Construcción determinan los frentes de trabajo y actividades programadas, con lo cual se determina los recursos requeridos.

Para la correcta ejecución de este procedimiento, se necesitarán recursos tales como personal competente, equipos y materiales.

4.1. Personal

El personal deberá ser suficientemente competente y calificado para cumplir de manera adecuada con sus funciones en el tiempo establecido.

El personal involucrado en estas labores será:

- Supervisor de Campo.
- Supervisor de Seguridad.
- Supervisor de Calidad.
- Jefe de grupo.

- Topógrafo.
- Operarios de topografía.
- Oficial de topografía.
- Operadores de equipo pesado.
- Cuadrador.
- Oficiales.
- Ayudantes.
- Vigías.

4.2. Equipos

- Camión concretero (para concreto pre mezclado).
- Retroexcavadora.
- Minicargador.
- Camión cisterna.
- Torre de iluminación.
- Estación total.
- Vibrador de concreto
- Mezclador de concreto 11 pies³ (para mezcla in situ).
- Nivel automático.
- Grupo electrógeno.
- Equipos de laboratorio de concreto para control de temperatura, asentamiento y moldes cilíndricos para toma de muestras.

4.3. Herramientas y Materiales

Se emplearán las siguientes herramientas:

- Carretillas (buggies).
- Palas.

- Picos.
- Wincha de 5 m.
- Cizalla.
- Alicates.

Se emplearán los siguientes materiales:

- Concreto premezclado (certificado).
- Cemento (certificado).
- Arena gruesa (certificado).
- Grava 3/4" (certificado).
- Agua (certificado).
- Productos químicos para el concreto: Antisol (curador de membrana), puente de adherencia entre concreto viejo y fresco), morteros de reparación.
- Conos.
- Rollos de cinta de señalización.
- Yeso para demarcación.
- Banderines.

4.4. Equipos de Protección Personal (EPPs)

- Casco de Seguridad.
- Protectores auditivos (tapones u orejeras).
- Lentes de seguridad con lunas claras/oscuras de acuerdo con la exposición a la luz solar.
- Traje tibex.
- Respiradores contra polvo con filtros P100.
- Corta vientos (en caso requieran).
- Chalecos u overoles con cinta reflectiva de acuerdo con estándares.

- Guantes de badana o cuero de acuerdo con el trabajo encomendado.
- Zapatos de seguridad.
- Bloqueador solar (FPS no menor de 50).
- Arnés de seguridad con línea de vida dual.

5. PROCEDIMIENTO

El sistema de calidad que se detalla a continuación, promueve la responsabilidad individual por el trabajo bien hecho, de manera que cada trabajador esté incentivado y comprometido con la calidad de su actividad y que tenga los medios para conseguirla.

La secuencia de trabajo y puntos de control serán los indicados en el Plan de Inspección y Pruebas (PIP), la que detalla elementos claves que deben implementarse para asegurar una correcta colocación del concreto.

Las actividades a inspeccionar relacionados a la producción y colocación de concreto son las siguientes:

5.1. Inspección y Ensayos de los Materiales

Los materiales se inspeccionan para verificar que cumplan los requisitos de las especificaciones técnicas y que sean necesarios, manipulados y utilizados apropiadamente en obra.

- **Cemento**

De acuerdo al tipo de cemento a utilizarse en la obra los portland Tipo I, II y V, deben cumplir los requisitos indicados en la norma ASTM C150 y en el caso de los cementos con adición de puzolana Tipo IP y IPM, estos deberán cumplir con los requisitos de la norma ASTM 595.

Cuando se juzga técnicamente conveniente realizar ensayos al cemento, el muestreo se hará de acuerdo a los métodos de la norma ASTM C183.

- **Agregado**

A la inspección de un concreto en general le conciernen, principalmente, tres clases generales de ensayos de agregados:

1. Ensayos iniciales de aceptación, efectuados en laboratorio, sobre granulometría, limpieza (limo e impurezas orgánicas), sanidad y durabilidad, resistencia a la abrasión, materiales nocivos, sustancias extrañas y composición mineral.

Requisito	Norma ASTM
Granulometría	C 136
Módulo de Finura	C 136
Material más fino que pasa la malla # 200	C 117 D 2419
Materia orgánica	C 40
Desgaste o abrasión	C 131, C 535
Durabilidad (ensayo de sulfatos)	C 88

2. Ensayos secundarios de laboratorio, muestras aprobadas, para determinar las propiedades físicas que se usan en la dosificación de la mezcla. Se incluyen los de humedad y absorción, peso específico, peso unitario, vacíos y expansión.

Requisito	Norma ASTM
Contenido de humedad y absorción	C 70 C 127 C 128 C 566
Peso específico	Grueso C 127
	Fino C 128
Peso Unitario	C 29
Expansión	C 685

3. Ensayos de campo para control o aceptación secundaria, entre los de limpieza, materiales nocivos y contenido de humedad que deben de cumplir la norma ASTM C33, la cual enumera las sustancias nocivas junto con las razones por las que se restringe las cantidades de ellos que pueden estar presentes en el agregado final. Los ensayos requeridos para determinar propiedades y sustancias indeseables en los agregados son:

Requisito	Norma ASTM
Partículas livianas	C 123
Terrones de arcilla	C 142
Carbón y lignito	C 123
Partículas blandas	C 851
Resistencia del mortero (agregado fino)	C 87
Examen petrográfico	C 295
Reactividad alcalina (barra de mortero)	C 227
Reactividad alcalina (química rápida)	C 289
Reactividad a los carbonatos	C 586
Resistencia a las heladas (ensayo de dilatación)	C 682
Cambio de volumen	C 342

- **Agua**

En la medida que sea posible se deberá de usar agua potable para el concreto, ya que cumple satisfactoriamente los requisitos de calidad.

- **Aditivos**

La norma ASTM C494, es la especificación estándar para los aditivos químicos como plastificantes, retardadores y acelerantes de concreto.

5.2. Transporte

5.2.1. Concreto premezclado

- Previamente se presentará el diseño de mezcla a OHLA para su revisión y esta deberá cumplir con los requerimientos de la norma ACI 318/318R.
- Se debe tener en cuenta que los camiones mixer sean los adecuados, que tengan acceso a la zona a vaciar y que el tiempo de transporte del concreto este dentro de la tolerancia, según los tiempos indicados por el proveedor de concreto y/o las especificaciones del proyecto.
- El máximo tiempo de espera del concreto es de 1.5 horas (para climas cálidos) según norma. En los casos que se requiera mayor tiempo, por distancia de transporte u otro se añadirá al concreto retardador de fragua y aditivos que garanticen la trabajabilidad durante la colocación, sin afectar sus características de resistencia y durabilidad.
- La actividad de modificar el concreto con algún aditivo adicional la realizará el proveedor de concreto pre mezclado.

5.2.2. Concreto preparado in situ

- El concreto debe ser transportado desde la mezcladora hasta su ubicación final de colocación, empleando métodos y equipos que proporcionen un abastecimiento de concreto, sin interrupciones y sin segregación de los componentes que pudieran causar pérdida de plasticidad entre capas sucesivas de colocación.

5.3. Dosificación de Concreto

Los criterios del Comité 211 del ACI serán usados para determinar la dosificación del concreto, a fin de obtener la calidad requerida.

Cundo el concreto sea elaborado por una planta dosificadora fuera del sitio, la dosificación deberá de cumplir los requisitos de la norma ASTM C94 que establece los

requisitos del concreto premezclado, elaborado y entregado en un estado recién mezclado y no endurecido.

Cuando sea requerido se deberá de inspeccionar lo siguiente:

- Planta dosificadora y mezclado.
- Inspección preliminar de la dosificadora.
- Ensayos de uniformidad de las mezclas ya sean estacionarias o de camión, ASTM C94.
- Informe de las mezclas de camión.
- Inspección de la producción de concreto.

5.3.1. Concreto preparado in situ

Los materiales se inspeccionarán para verificar que cumplan con los requisitos exigidos por las especificaciones técnicas y que sean procesados, manipulados y utilizados apropiadamente en obra.

Materiales

- El agua a utilizar en la fabricación de concreto será agua potable de preferencia, almacenada en un reservorio protegido por el sol.
- El cemento en bolsa, deberá almacenarse protegido del sol, lluvia y la humedad del suelo, en depósitos apropiados. No se deberá colocar más de 10 bolsas de altura.
- Los aditivos se almacenarán también protegidos de los rayos solares y de acuerdo a lo indicado en la ficha técnica del producto.
- Los agregados se acumulan de tal forma que no se mezclen entre ellos y no se contaminen.

Dosificación del concreto

- Los recipientes para la dosificación de los materiales deberán estar graduados.
- Antes de la preparación de la mezcla se registrarán las temperaturas de los materiales, para producir un concreto con menos de 32 °C.
- Con estos datos se podrá proyectar un valor de temperatura del concreto y tomar las precauciones del caso.
- Los agregados, cemento y agua se dosificarán de acuerdo al diseño de mezcla,

para lo cual se utilizarán recipientes adecuados para dar precisión en las proporciones de la mezcla.

- El aditivo se medirá en un envase graduado para introducirlo directamente a la mezcladora, con la última porción de agua.
- La dosificación de los materiales estará a cargo de una o dos personas capacitadas como máximo, por el área de calidad.

Mezclado del concreto

- El concreto será preparado en mezcladoras mecánicas de 9 a 11 pies cúbicos. Las mezcladoras serán usadas en estricto de acuerdo a su capacidad máxima y manteniéndose un tiempo aproximado de mezclado de dos (02) minutos.
- El mezclado de concreto se realizará totalmente en las mezcladoras mecánicas, debiéndose completar de 70 a 100 revoluciones a la velocidad de mezclado especificada por los fabricantes para producir la uniformidad de la mezcla.

5.4. Mezclado del Concreto

La planta de elaboración del concreto deberá efectuar una mezcla homogénea de los componentes, dando lugar a un concreto de aspecto y consistencia uniforme, dentro de las tolerancias establecidas.

La planta de elaboración de concreto debe ser calibrada de acuerdo a las especificaciones técnicas y tolerancias admitidas en peso de acuerdo al diseño realizado por laboratorio.

La mezcla se podrá elaborar en plantas centrales o en camiones mezcladores. En el caso de plantas centrales, los dispositivos para la dosificación por peso de los diferentes insumos, deberán ser automáticos, con precisión superior al uno por ciento (1%) para el cemento y al dos por ciento (2%) para los agregados.

En el caso de mezcladoras portátiles (trompos) se seguirán los requerimientos indicados en el ítem 5.3.1.

La mezcla se deberá efectuar en las proporciones establecidas durante su diseño, admitiéndose las siguientes variaciones en el peso de sus componentes:

- | | |
|-----------------|------|
| • Cemento | ± 1% |
| • Agua | ± 2% |
| • Aditivos | ± 3% |
| • Agregado fino | ± 2% |

- Agregado grueso hasta 38mm $\pm 2\%$

5.5. Inspección antes de Colocar el Concreto

Antes de la colocación del concreto se debe de inspeccionar una serie de parámetros que obliga a observar el conjunto general de la obra, como:

- Aprobación de la planta de concreto y aprobación del diseño de mezcla por OHLA.
- El concreto no será colocado sin la aprobación de OHLA.
- Documentación de la planta (Brochure) y registros de pruebas de dosificación.
- Los aditivos a usar (si aplica) deberán ser aprobados por OHLA.
- Están prohibidas las modificaciones de la mezcla de concreto.
- Especificaciones técnicas, planos y reportes topográficos.
- Estudio preliminar y condiciones del sitio (clima, temperatura, etc.).
- Reporte de compactación de la superficie de terreno sobre la que se va a verter el concreto, si es el caso.
- Limpieza de equipos de transporte y mezclado.
- Limpieza de la zona de vaciado.
- Facilidades de medición, amasado y transporte del concreto.
- Equipo de vibración.
- Métodos de curado, encofrado y desencofrado.
- Procedimientos propuestos de ensayos.
- Para concreto premezclado, revisar la guía de remisión, verificando que las características del concreto correspondan a la orden de servicio, estas características son: resistencia del concreto, slump, tipo de aditivo, tamaño de agregados, etc.
- Las cotas y dimensiones de los encofrados y los elementos estructurales deben corresponder con las de los planos aprobados para construcción.
- Las juntas de construcción, expansión y contracción se ubicarán según lo especificado, cualquier junta adicional deberá ser aprobado por OHLA.
- Las barras de refuerzo, el material de las juntas, los anclajes y los elementos

embebidos deben estar correctamente colocados y ubicados.

- El encofrado debe estar recubierto con un desmoldante adecuado.

Los parámetros a inspección que requieren evidencias objetivas, son los siguientes:

- Excavación y compactación, los requerimientos de inspección de la excavación se podrán ver en el procedimiento de movimiento de tierras.
- Encofrado, los requisitos de inspección se podrán ver en el procedimiento de encofrado y desencofrado.
- Acero de refuerzo, los requisitos de inspección se podrán ver en el procedimiento de habilitación de acero de refuerzo.
- Elementos embebidos, cuando los planos especifiquen, es requisito indispensable la colocación firme de los materiales de inserción como:
 - Mangas de tubo.
 - Tubos conductores.
 - Conductos eléctricos (de ser el caso).
 - Marcos de tapas de pozos de inspección, canalizaciones.
 - Elementos empotrados.
 - Planchas de anclaje, y otros.

Para el caso de embebidos que requieran de precisión en su ubicación, deberá de controlarse su posición antes, durante y después de la colocación del concreto.

En el caso de insertos de madera, asegurar empaparse bien con anterioridad al vaciado; a menos que la suficiente de la madera esté efectivamente sellada.

5.6. Colocación del Concreto

- **Condiciones del sitio**

Debe inspeccionarse los requisitos especificados en lo que respecta a la preparación del sitio y condiciones de localización.

La colocación debe efectuarse en una operación continua y por capas de espesor tal que el concreto no sea depositado sobre otro ya endurecido para evitar la formación de juntas frías dentro de la sección.

Los separadores temporales internos de los encofrados podrán ser retirados cuando

el concreto alcance el nivel que haga su permanencia innecesaria.

- **Vaciado**

En todos los casos, el concreto se deberá depositar lo más cerca posible de su posición final y no se deberá desplazar por medio de vibraciones. Los métodos utilizados para la colocación del concreto deberán permitir una buena regulación de la mezcla depositada, evitando su caída con demasiada presión o chocando contra encofrados o el refuerzo.

La altura de colocación del concreto (caída libre) no deberá de ser mayor a 1.50 m. Cuando se coloque concreto directamente del mixer se adaptarán chutes metálicos, de plásticos o madera que faciliten la colocación del concreto y a su vez eviten la segregación de la mezcla de concreto (Manual de inspección del Concreto ACI 311).

- **Consolidación**

El concreto se deberá consolidar mediante vibración, hasta obtener la mayor densidad posible, de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra totalmente las superficies de los encofrados y los materiales embebidos.

En el caso de los vibradores de inmersión, el vibrador se deberá de operar a intervalos regulares y frecuentes en posición vertical y consigo la cabeza de la aguja sumergida profundamente dentro de la mezcla (traslapar al menos 10 cm con la capa de concreto anterior).

La vibración no deberá ser usada para transportar mezcla dentro de los encofrados, no se deberá aplicar directamente a éstas o al acero de refuerzo, especialmente si ello afecta masas de mezcla recientemente fraguada.

Los vibradores podrán ser de inmersión (interno) o de placa (externos) según se considere necesario, y ser de una intensidad suficiente para producir la plasticidad y adecuada consolidación del concreto, pero sin llegar a causar la segregación de los materiales.

Para estructuras delgadas, donde los encofrados estén especialmente diseñados para resistir la vibración, se podrán emplear vibradores externos de encofrado (vibradores de placa) y martillos de goma.

- **Acabado**

La calidad de una superficie de concreto se juzga en gran parte por la condición y apariencia de su terminado. Las condiciones de manejo a inspeccionar serán indicadas en los planos y especificaciones técnicas.

- **Juntas**

Se deberán construir juntas de construcción, contracción y dilatación de acuerdo al detalle indicado en los planos.

En superficies expuestas, las juntas deberán ser horizontales o verticales, rectas y continuas.

En general, se deberá dar un acabado pulido a las superficies de concreto en las juntas y se deberán utilizar para las mismas, los rellenos, sellos o retenedores indicados en los planos (Criterios del comité ACI 304).

5.7. Ensayos en el Concreto recién Mezclado

• Muestreo

Es preciso que, para controlar la calidad del concreto, el muestreo se realice según la norma del ASTM C172.

Se tomará una muestra de cuatro (04) probetas de 150 mm x 300 mm, para ser ensayadas 02 a los 7 días y 02 a 28 días o seis (06) probetas de 100 mm x 200 mm, para ser ensayadas 03 a los 7 días y 03 a 28 días; esto según lo indicado en el ACI 318-11.

Adicionalmente se tomarán 02 probetas de reserva dependiendo de la importancia o criticidad de la estructura.

Se debe considerar para el muestreo:

- No menos de una muestra de ensayo por día. No menos de una muestra de ensayo por cada 50 m³ de concreto colocado y al menos se realizará una prueba para cada cimentación que exceda 15 m³.
- El tiempo para la obtención de la muestra, debe ser el más corto posible. No deberá superar en ningún caso los 15 minutos. La muestra deberá ser obtenida del tercio central del camión.

• Consistencia (Slump)

Se podrá usar el método de asentamiento ASTM C143.

Los rangos de asentamiento, serán los que indique la especificación técnica y el diseño de mezcla.

El Slump deberá estar dentro del rango de ± 20 mm del máximo permitido, según las especificaciones técnicas.

Las tolerancias “máximas” y “mínimas” de asentamiento cuando las especificaciones del proyecto no son señaladas, serán:

SLUMP ESPECIFICADO	TOLERANCIA
2" (50 mm) a menos	$\pm 1/2"$
2" a 4"	$\pm 1"$
Más de 4" (100 mm)	$\pm 1 \frac{1}{2}"$ (40 mm)

Fuente: ASTM C94 / NTP 339.114

- **Contenido de aire**

Para determinar el contenido de aire del concreto fresco, se procederá en base a lo indicado en la norma del ASTM C231. El contenido de aire variará entre 1% a 3% dependiendo del tamaño máximo del agregado grueso.

- **Temperatura**

La temperatura de la mezcla de concreto, inmediatamente antes de su colocación, deberá estar entre diez y treinta y dos grados Celsius (10°C - 32°C).

Para determinar la temperatura de la mezcla del concreto fresco, se procederá en base a lo indicado en ASTM C1064.

- **Probetas de concreto**

Para la elaboración y curado de las probetas cilíndricas de concreto en obra, se respetarán las normas siguientes:

- ASTM C31, describe el método para la preparación de las probetas.
- ASTM C172, describe el método para el muestreo del concreto fresco.

Los moldes cilíndricos podrán ser plásticos y/o metálicos siempre y cuando cumplan las tolerancias en dimensiones, absorción y elongación, especificaciones en la norma ASTM C470.

Se podrán usar moldes de 4"x8" y 6"x12".

Se colocará el concreto en tres capas y por cada capa se darán 25 golpes uniformes.

Se deberán proteger las muestras de vibraciones, sol, viento y otras fuentes de rápida evaporación y/o contaminación.

- **Curado de probetas**

Las probetas se desmoldarán pasadas las 24 ± 8 horas y serán curadas en pozas con agua, teniendo en cuenta recomendaciones de ASTM C31. En el caso de las probetas de concreto de alta resistencia (a temprana edad), estas serán desmoldadas de

acuerdo a los tiempos de ensayo y curadas según el sistema implementado para estas estructuras.

El curado del concreto será de acuerdo al código ACI 308R.

Cuando se requiera curado acelerado de probetas de ensayo se hará de acuerdo a la norma ASTM C684

Para realizar el curado de las probetas se considera lo siguiente:

- **Poza de curado**

Las probetas de concreto serán curadas por vía húmeda en pozas construidas con muros de mampostería, revestidas con tarrajeo pulido.

- **Agua de curado**

Para el curado de las probetas se utilizará agua potable (sin agregar ningún insumo), la cual debe ser reemplazada cada 15 días, según las características del efluente líquido, siguiendo los procedimientos indicados por el Área de Seguridad, Salud y Medio Ambiente de OHLA.

Asimismo, se debe tener en cuenta lo especificado en el RNE E060 Concreto Armado.

- **Tiempo de curado**

Cada muestra de probetas de concreto es curada por un periodo de 28 días consecutivos.

- **Tratamiento de probetas ensayadas**

Las probetas que ya fueron ensayadas son utilizadas en obra dándole diferentes usos, por ejemplo, señalización y/o se depositarán en la zona de acopio de residuos de concreto señalados por el área de Medio Ambiente.

5.8. Desencofrado

El tiempo para la remoción del encofrado estará condicionado por el tiempo y localización de la estructura, el curado, el clima y otros factores que afecten el endurecimiento del concreto.

Todo encofrado, para ser reutilizado, deberá presentar una superficie limpia y libre de alabeos, deformaciones e incrustaciones y deberá de seguir el procedimiento de encofrado y desencofrado de estructuras.

Cuando las especificaciones no indiquen las operaciones de desencofrado, se inspeccionará esta actividad de acuerdo al ACI 347 sección 3.6.2.3 prácticas recomendadas para encofrado de concreto; que incluye tiempos mínimos previos al desencofrado; dependiendo del tipo de elemento de concreto.

5.9. Curado y Protección

El proceso de mantener la humedad y temperatura del concreto estructural recién colocado y durante algún periodo de tiempo definido posterior a su colocación, vaciado y acabado, para asegurar la hidratación satisfactoria del cemento y el endurecimiento apropiado del concreto.

5.10. Ensayos del Concreto Endurecido

Ensayo a compresión

Este ensayo de resistencia a compresión se realizará de acuerdo a la norma ASTM C39 (Capítulo 8, pág. 4), el equipo para el ensayo a compresión deberá ser calibrado y verificado por una institución acreditada.

El equipo de ensayo debe cumplir los requisitos para máquinas de ensayo establecidos en la norma ASTM E4.

En caso se requiera realizar ensayos no destructivos para determinar la calidad de la estructura, se consultará las siguientes normas:

- ASTM C 597, ensayo de ultrasonido.
- ASTM C 808, ensayo del martillo de impacto.

5.11. Cuadro de Tolerancias según Norma

5.11.1. Requisito granulométrico ASTM C 33 para agregado grueso

N° ASTM (HUSO)	Tamaños nominales en pulgadas (Abertura Cuadrada)	Porcentajes pasantes en peso para cada tamiz standard													
		4"	3 1/2"	3"	2 1/2"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	N°4	N°8	N°16	
1	3 1/2"	a	1 1/2"	100	90 a 100	...	25 a 60	...	0 a 15	...	0 a 5	...	...	...	...
2	2 1/2"	a	1 1/2"	...	...	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	...	0 a 15	...	...	...	...
3	2"	a	1"	...	...	...	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	...	0 a 5	...	...	...
357	2"	a	N°4	...	...	...	100	95 a 100	...	35 a 70	...	10 a 30	...	0 a 5	...
4	1 1/2"	a	3/4"	...	...	...	...	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	...	0 a 5	...	...
467	1 1/2"	a	N°4	...	...	...	...	100	95 a 100	...	35 a 70	...	10 a 30	0 a 5	...
5	1"	a	1/2"	...	...	...	...	...	100	90 a 100	20 a 55	0 a 10	0 a 5	...	...
56	1"	a	3/8"	...	...	...	...	...	100	90 a 100	40 a 85	10 a 40	0 a 15	0 a 5	...
57	1"	a	N°4	...	...	...	...	...	100	95 a 100	...	25 a 60	...	0 a 10	0 a 5
6	3/4"	a	3/8"	...	...	...	...	...	...	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	0 a 5	...
67	3/4"	a	N°4	...	...	...	...	...	...	100	90 a 100	...	20 a 55	0 a 10	0 a 5
7	1/2"	a	N°4	...	...	...	...	...	...	...	100	90 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5
8	3/8"	a	N°8	...	...	...	...	...	...	...	...	...	85 a 100	0 a 30	0 a 10
Fuente: ASTM C-33															

Fuente: ASTM C-33

5.11.2. Límites permisibles para agua de mezcla y de curado

Descripción	Límite permisible
Límite en suspensión	5000 ppm max
Materia Orgánica	3 ppm max
Alcalinidad (NaHCO ₃)	1000 ppm max
Suelo (Ion SO ₄)	600 ppm max
Cloruros (Ion Cl ⁻)	1000 ppm max
pH	5 a 8

5.11.3. Requisitos granulométricos y límites para sustancias perjudiciales para agregado fino y grueso según ASTM C33

Requisitos		Límites para sustancias perjudiciales		
Tamiz Standard	Límites Totales (% Acum.)	Descripción	Agregado Fino (%)	Agregado Grueso (%)
3/8"	100	1) Lentes de arcilla y partículas desmenuzables	3	2 a 10 (c)
# 4	95 a 100	2) Material menor que la malla # 200	3 a 5 (a)	1 (g)
# 8	80 a 100	3) Carbón y Lignito	0.5 a 1 (b)	0.5 a 1 (d)
# 16	50 a 85	4) Partículas Ligeras (G<2.4)	-----	3 a 8 (e)
# 30	25 a 60	5) Suma de 1), 2) y 4)	-----	3 a 10 (f)
# 50	10 a 30	6) Abrasión	-----	50
# 100	2 a 10	7) Desgaste con Sulfato de Na	10	12
		8) Desgaste con Sulfato de Mg	15	18

5.11.4. Criterios para el muestreo de concreto fresco

ETAPA		ACTIVIDAD		ENSAYO	NORMA	OBSERVACIONES Y/O TOLERANCIAS
Recepción del Concreto	Monitoreo del Concreto fresco	Muestreo de concreto en estado fresco	ASTM C172	La muestra de concreto será de 1 pie ³ , tomada en buggy limpio y humedecido.		
				Medición de asentamiento	ASTM C143	Se sugiere tomar la muestra para ensayos de verificación dentro del tercio central del volumen total del mixer.
					ASTM C94	Slump especificado de (sin restricción): Tolerancia: - 2" y menos: ±1/2" - Más de 2" a 4": ± 1" - Mas de 4": ± 1 1/2"

ETAPA	ACTIVIDAD	ENSAYO	NORMA	OBSERVACIONES Y/O TOLERANCIAS
		Contenido de Aire (*)	ASTM C231	Cuando obtengan muestras del transporte, se debe de tener una tolerancia ± 1.5 del valor especificado (*) Solo si es solicitado por el Cliente y es necesario para el proyecto)
		Temperatura	ASTM C1064	El muestreo de temperatura se realizará en forma continua por cada despacho de concreto.
Producto en proceso	Muestreo de probetas	Muestreo y curado de probetas	ASTM C31	Tomar especímenes en el tercio central del volumen del mixer dentro de los 15 min de tomada la muestra.
		Pozas de Curado	ASTM C511	Las probetas deben estar saturadas completamente en una solución de hidróxido de calcio (se obtiene incorporando 3 gr de cal/litro de agua). En climas fríos, la temperatura del agua de la poza de curado de estar entre 23°C +/- 2°C.
Colocación del concreto	Vibrado		ACI 309	
	Acabado		ACI 302	Revisar especificaciones del proyecto.
Producto terminado	Ensayo de probetas a compresión	Ensayos de probetas	ASTM C39	Los testigos a ensayar a 7 días tienen una tolerancia de ensayo de ± 6 horas.
				Los testigos a ensayar a 28 días tienen una tolerancia de ensayo de ± 20 horas.

5.11.5. Calidad del producto terminado

Desviaciones máximas admisibles de las dimensiones laterales

- Vigas pretensadas y postensadas - 5 mm a + 10 mm
- Vigas, columnas, pilares, muros (reforzado) - 10 mm a +10 mm

- Muros, estribos y cimientos - 10 mm a +10 mm
- Espesores de placas - 10 mm a +10 mm

Regularidad de la superficie

La superficie no podrá presentar irregularidades que superen los límites que se indican a continuación, al colocar sobre la superficie una regla de tres metros (3m).

- Cotas superiores de placas y veredas - 10 mm a + 10 mm
- Placas y veredas 4 mm
- Otras superficies de concreto simple o reforzado 10 mm
- Muros de concreto ciclópeo 20 mm

6. LINEAMIENTOS DE CALIDAD

6.1. Control de la Ejecución

Se vigilará y comprobará que las operaciones incluidas en esta unidad de obra se ajusten a lo establecido en los planos aprobados para construcción, especificaciones técnicas, presente procedimiento, y buenas prácticas constructivas.

- **Inspección de concreto:**
 - La inspección incluirá los ítems que sean aplicables a la lista de verificación (formato CO-PE-1PE326-CI-PR-005-Anexo03) dependiendo del tipo de concreto. El formato es completado antes de ordenar el concreto.
 - La inspección es ejecutada continuamente durante la colocación.
 - La inspección de la planta de producción es ejecutada para colocaciones individuales que excedan los 150 pies³ y periódicamente. Estas inspecciones son registradas en el formato CO-PE-1PE326-CI-PR-005-Anexo09.
 - Monitorear la adición de agua para asegurar que la máxima permitida no ha sido excedida y verificar que un mínimo adicional de 30 revoluciones de velocidad en el mezclado ha sido aplicado a la carga.
 - Monitorear el área de inspección/ensayo para cumplimiento de los procedimientos de ensayo aprobados y programados.

- **Supervisión técnica de la planta de producción:**
 - Establecer que el proveedor del concreto es capaz de cumplir con los alcances contractuales.
 - Revisar y aceptar el diseño de mezclas de los proveedores de concreto y retener copia en el área.
 - Programar los ensayos de concreto, con la Agencia de Ensayos, según sea requerido por las especificaciones.
 - Mantener informado al Administrador de Subcontratos del cumplimiento de la planta de producción.
- **Coordinación en la colocación:**
 - Obtener la conformidad entre las disciplinas y/o subcontratistas que la colocación de concreto esté lista para ejecutarse. Esta conformidad está documentada en el formato CO-PE-1PE326-CI-PR-005-Anexo02. La colocación del concreto no deberá iniciarse hasta que todas las “firmas de conformidad” hayan sido hechas.
- **Supervisión al laboratorio de ensayos:**
 - Establecer que el laboratorio de ensayos de concreto esté calificado para ejecutar los trabajos requeridos.
 - Programar los ensayos según sean requeridos por las especificaciones. Programar al laboratorio de ensayos a muestreos periódicos de los materiales del concreto en la planta de producción y verificar el cumplimiento de las especificaciones.
 - Revisar las calificaciones del personal, procedimientos, equipos de ensayos y ejecución de los trabajos.
 - Mantener informado al Administrador de Contratos del cumplimiento del laboratorio de ensayos.
 - Verificar que los resultados y la frecuencia de ensayos estén conforme a los requerimientos de las especificaciones y sean trabajos trazables. Los ensayos fallidos serán respaldados con ensayos aceptados o un RNC. Mantener el resumen de los ensayos a compresión en el “Registro de Colocación del Concreto” en el formato CO-PE-1PE326-CI-PR-005-Anexo08.

6.2. Control de los Materiales

Se comprobará que los materiales utilizados para la producción y curado del concreto se ajustan a los requisitos establecidos planos aprobados para construcción y especificaciones técnicas del Proyecto.

7. LINEAMIENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD

- El personal involucrado con la tarea, deberá contar con la documentación requerida: difusión del procedimiento se debe realizar una vez por semana, registro de asistencia firmada a la reunión de seguridad diaria de 5 minutos, Análisis de trabajo seguro (ATS), IPERC continuo, permiso para trabajos en área restringida y los permisos necesarios para la actividad.
- Los operadores de equipos deben realizar diariamente el check list del equipo antes de empezar sus labores el cual debe estar visado por su supervisor inmediato.
- El personal involucrado en la tarea como operadores, operarios, oficiales y ayudantes deben contar con registros de capacitación donde se haya difundido sus procedimientos de trabajo, evaluación de riesgos de su actividad (IPER Línea Base) y Plan de preparación y respuesta a emergencias.
- Las tareas que involucre uso, manipulación y transporte de materiales peligrosos tales como cemento, sustancias químicas y aditivos, el personal involucrado deber haber recibido capacitación y difusión de las hojas MSDS de los materiales en mención.
- Se publicará en el área de trabajo los procedimientos, hojas MSDS, Mapa de riesgos e IPER Línea base de las actividades, dicha documentación debe ser visible y al alcance de los trabajadores.
- Cuando haya operación de equipos, el área de trabajo será restringida, para lo cual se delimitará y señalizará las zonas de trabajo, y previa evaluación de ser el caso se implementará la colocación de vigías para la restricción de peatones y vehículos por las áreas de influencia.
- Está prohibido el uso de celulares y audífonos en los horarios de trabajo en las actividades que se ejecuten.
- El personal hará uso de sus equipos de protección personal en buenas condiciones, previstos para cada tarea.
- El supervisor y los trabajadores previamente al inicio de los trabajos deben realizar inspección de su área de trabajo, registrando en el ATS su evaluación de los riesgos y dando conformidad para iniciar el trabajo habiéndose efectuado los controles mencionados.
- Si durante el ejercicio de las actividades aparecen condiciones de riesgo que imposibiliten continuar con las tareas, el personal debe paralizar los trabajos y comunicar a su supervisor inmediato los hechos.
- Los operadores de equipos de preparación y colocación de concreto deberán estar certificados y aprobados por el capacitador.

- En caso requiera se verificará que se cuente con el permiso de trabajo en áreas restringidas debidamente autorizado.
- Se debe instruir a todo el personal involucrado, que, ante cualquier duda en la realización de los trabajos, deberá parar y preguntar a su Supervisor inmediato.
- A todo personal nuevo que se integre al área debe difundírsele el procedimiento.
- En caso que se programe horarios extendidos el Supervisor de Campo deberá informar a la Supervisión y obtener los permisos correspondientes y asegurar la existencia de todos los recursos necesarios.

8. LINEAMIENTOS DE MEDIO AMBIENTE

- Se deberán respetar los horarios de trabajo, asimismo asegurar que no se excedan los LMP para ruido establecidos por ley.
- Tener en consideración que, para hacer uso de agua para la mezcla de concreto, primeramente, se verificará si el punto de captación cuenta con la autorización de uso de agua de parte de la Autoridad Nacional del Agua (ANA - ALA), y además si este punto se encuentra mencionado en el instrumento ambiental (se verificará teniendo en consideración la Ficha de Caracterización).
- Se deberá realizar el registro del consumo de agua diario (m3) con la finalidad de realizar el balance hídrico y reportes posteriores a la autoridad competente, para el uso y fines de la actividad estipulado en el documento.
- Cubrir la tolva de vehículos de transporte de material para evitar la emisión de partículas durante el tránsito hacia los frentes de trabajo.
- Asegurar el humedecimiento de los frentes de trabajo y zonas constructivas, para evitar la formación y dispersión de material particulado.
- Mantener un buen estado técnico de funcionamiento de máquinas para reducir las emisiones de gases de combustión, derrame de combustibles y lubricantes, y la generación de ruidos innecesarios.
- Evitar la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas, adoptando las medidas de manejo ambiental estipuladas en el instrumento ambiental.
- Ubicar puntos de recolección de residuos siguiendo el código de colores.
- Elaborar y socializar la ruta de recolección de residuos y su ubicación dentro de la obra, dejando registro de la actividad y verificar su cumplimiento.
- Todos los trabajadores deben cumplir las reglas, medidas de prevención y protección

ambiental contenidas en el código de conducta.

- Los residuos generados en función de esta actividad serán dispuestos según el Plan de Gestión de Residuos (CO-PE-1PE326-MA-PN-003 / CO-PE-1PE326-MA-PN-004).
- En caso de hallazgos arqueológicos se paralizan las actividades hasta que personal técnico de OHLA evalúe el área del hallazgo.
- Derrames y Contingencias:
 - En caso de derrames de aceites o combustibles se debe proceder a limpiar el derrame y retirar los residuos como lo indica el procedimiento Prevención y Control de Derrames (CO-PE-1PE326-MA-PR-012).
 - En el lugar donde se ejecute la actividad de deberá contar con Kit de control de derrames y Kit de control de incendios, para combatir derrames e incendios de pequeña y mediana proporción.
 - El Kit de control de derrames constará de los siguientes elementos: guantes de Nitrilo puño largo, paños absorbentes, bandeja antiderrame, bolsas de polietileno debidamente rotuladas para identificar que se trata de suelo contaminado.
 - Se debe contar con extintor presurizado de PQS de 6 kilogramos.

9. ANEXOS

- Anexo N° 01: CO-PE-1PE326-PR-PR-003-Anexo01 Colocación de Acero - Colocación de Encofrado y Concreto.
- Anexo N° 02: CO-PE-1PE326-PR-PR-003-Anexo02 Autorización de Vaciado de Concreto.
- Anexo N° 03: CO-PE-1PE326-PR-PR-003-Anexo03 Inspección del Curado del Concreto.
- Anexo N° 04: CO-PE-1PE326-PR-PR-003-Anexo04 Control de Temperatura de Concreto y Ambiente del lugar de Vaciado
- Anexo N° 05: CO-PE-1PE326-PR-PR-003-Anexo05 Registro de Ensayo de Compresión Simple (Norma ASTM C-39 / N.T.P 339.034:2008)
- Anexo N° 06: CO-PE-1PE326-PR-PR-003-Anexo 06 Inspección de Planta de Producción de Concreto.

	COLOCACIÓN DE ACERO - COLOCACIÓN DE ENCOFRADO Y CONCRETO		CO-PE-1PE326-PR-PR-003-Anexo01 Revisión: 00 Fecha: 11-01-2023 Página: 1 de 1
	"ENTREGA DE LAS DEFENSAS RIBEREÑAS DE LOS RÍOS CHICAMA Y VIRÚ (PAQUETE 9R-06)"		
	CÓDIGO Y NOMBRE DEL PROYECTO: DEFENSAS RIBEREÑAS DE LOS RÍOS CHICAMA Y VIRÚ (PAQUETE 9R-06) N° CORRELATIVO:		
CLIENTE:	CONTRATISTA: OBRASCON HUARTE LAIN S.A. SUC. DEL PERÚ		SUB-CONTRATISTA:
SISTEMA:	SUB SISTEMA:	CUI:	FECHA:
N° PROYECTO:	N° PAQUETE:	CUENCA:	PLANO REF.:
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO:			
1. CARACTERÍSTICAS GENERALES:			
Colocación de Acero:			
Barras de acero corrugado ASTM A615, Grado 60 Carga de fluencia $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$			
Habilitación y Colocación de Encofrado y Desencofrado:			
Tipo de encofrado: ☐ Metálico ☐ Madera ☐ Otras características:			
Concreto:			
Concreto Premezclado ☐ Tipo: ☐ Bombeado ☐ Directo ☐ Concreto Fabricado in situ ☐ Relación a/c: Aditivos ☐			
Resistencia: Kg/cm ² Tipo de cemento: Huso: Slump de diseño: Volumen vaciado: m ³ Otros:			
2. DOCUMENTOS ADJUNTOS		2.1 SOBRE LOS MATERIALES	
1. Se adjuntan documentos	☐ Si ☐ No Especificar:	1. El acero presenta escamas de oxidación	☐ Si ☐ No ☐ NA
2. Número de hojas		2. Aplicación de desmoldante en el encofrado	☐ Si ☐ No ☐ NA
3. CARACTERÍSTICAS A CONTROLAR ANTES DEL VACIADO			
1. Diseño de mezcla aprobado por la Supervisión	☐ Si ☐ No ☐ NA		
2. Trazo inicial de la estructura de acuerdo a planos (según registro de topografía)	☐ Si ☐ No ☐ NA		
Sobre el Acero Estructural			
3. Diámetros, cortes, dobleces de acero de acuerdo a planos y/o E.E.T.T	☐ Si ☐ No ☐ NA		
4. Distribución y traslapes del acero se mantiene de acuerdo a planos	☐ Si ☐ No ☐ NA		
5. Espaciamiento de estribos de acuerdo al plano y/o E.E.T.T	☐ Si ☐ No ☐ NA		
6. Recubrimientos de acuerdo a planos y/o E.E.T.T	☐ Si ☐ No ☐ NA		
7. Limpieza de acero de estructura es aceptable.	☐ Si ☐ No ☐ NA		
Sobre el Encofrado: Según las E.E.T.T			
8. Trazo y/o niveles de referencia instalados por topografía (según registro de topografía)	☐ Si ☐ No ☐ NA		
9. Uso de planos de Encofrados	☐ Si ☐ No ☐ NA		
10. Limpieza de paneles	☐ Si ☐ No ☐ NA		
11. Aseguramiento de paneles y puntales.	☐ Si ☐ No ☐ NA		
12. Alineamiento y verticalidad (dentro de la tolerancia)	☐ Si ☐ No ☐ NA		
13. Colocación de niveles de vaciado.	☐ Si ☐ No ☐ NA		
Sobre las Instalaciones			
14. Pases para instalaciones, de acuerdo a planos.	☐ Si ☐ No ☐ NA		
Sobre Condiciones de Trabajo			
15. Operatividad de vibradoras, mezcladoras y equipo de bombeo de concreto para contingencias.	☐ Si ☐ No ☐ NA		
16. Limpieza de área de vaciado.	☐ Si ☐ No ☐ NA		
Otros Puntos de Control			
17. Uso de activo para fabricación de concreto IN SITU.	☐ Si ☐ No ☐ NA		
18. Dosificación de concreto fabricado IN SITU de acuerdo a la resistencia requerida.	☐ Si ☐ No ☐ NA		
19. Verificación de insertos (planchas, perfiles, otros) y/o pernos de anclaje.	☐ Si ☐ No ☐ NA		
4. CARACTERÍSTICAS A CONTROLAR POST VACIADO			
1. Curado de elemento ya sea por curador químico o agua.	☐ Si ☐ No ☐ NA		
2. Tiempo de desencofrado según especificaciones técnicas	☐ Si ☐ No ☐ NA		
Leyenda: ☐ NA : No aplica ☒ X : Correcto			
5. OBSERVACIONES/COMENTARIOS:			
Foto			
SUBCONTRATISTA			

Procedimiento Operativo Integrado de Producción, Transporte y Colocación de Concreto



Anexo N° 02: CO-PE-1PE326-PR-PR-003-Anexo 02 Autorización de Vaciado de Concreto

		AUTORIZACIÓN DE VACIADO DE CONCRETO		CO-PE-1PE326-PR-PR-003-Anexo02	
				Revisión: 00	
		"ENTREGA DE LAS DEFENSAS RIBEREÑAS DE LOS RÍOS CHICAMA Y VIRÚ (PAQUETE 9R-06)"		Fecha: 11-01-2023	
				Página: 1 de 1	
CÓDIGO Y NOMBRE DEL PROYECTO: DEFENSAS RIBEREÑAS DE LOS RÍOS CHICAMA Y VIRÚ (PAQUETE 9 R-06)				N° CORRELATIVO:	
CLIENTE:		CONTRATISTA: OBRASCON HUARTE LAIN S.A.SUC.DEL PERÚ		SUB-CONTRATISTA:	
SISTEMA:		SUB SISTEMA:		CUI:	
N° PROYECTO:		N° PAQUETE:		CUENCA:	
				PLANO REF.:	
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO:					
1. PRE VACIADO					
Concreto:					
Concreto premezclado ☐ Tipo: Bombeado ☐ Directo ☐ Concreto fabricado in situ ☐ Relación a/c ☐ Otros: _____					
Resistencia: _____ Kg/cm ² Cemento: _____ Huso: _____ Slump: _____ Volumen vaciado: _____ m ³ Aditivo requerido: _____					
Contenido de aire (%): _____ Acabado requerido: _____ Altitud (msnm): _____ Método de curado requerido: _____					
2. VACIADO					
Identificación de testigos de concreto: _____					
Temperatura de colocación: _____					
Descripción del clima: _____					
3. CARACTERÍSTICAS A CONTROLAR DURANTE EL VACIADO					
				SI	No NA
1. Diseño de mezcla aprobado por la Supervisión				☐	☐
2. Trazo inicial de la estructura de acuerdo a planos (según registro de topografía)				☐	☐
Aceptación de Concreto					
3. Prueba del Slump que cumple con la especificación técnica.				☐	☐
4. Muestreo de acuerdo a la norma ASTM C31.				☐	☐
Sobre Condiciones de Trabajo					
5. Operatividad de vibradoras, mezcladoras y equipo de bombeo de concreto.				☐	☐
7. Limpieza de área antes de vaciado aceptable.				☐	☐
Otros Puntos de Control					
9. Colocación de concreto de acuerdo a especificaciones técnicas.				☐	☐
10. Niveles de post vaciado verificados.				☐	☐
11. Limpieza de área después de vaciado aceptable.				☐	☐
12. Uso de aditivo para fabricación de concreto IN SITU.				☐	☐
13. Dosificación de concreto fabricado IN SITU de acuerdo a la resistencia requerida.				☐	☐
14. Verificación de insertos (planchas, perfiles, otros) y/o pemos de anclaje.				☐	☐
Leyenda: NA : No aplica X : Correcto					
4. OBSERVACIONES/ COMENTARIOS:					
SUBCONTRATISTA		CONTRATISTA		SUPERVISIÓN	
Nombre:		Nombre:		Nombre:	
Cargo:		Cargo:		Cargo:	
Firma:		Firma:		Firma:	
Fecha:		Fecha:		Fecha:	
GERENTE DE PROYECTO					
Nombre:					
Cargo:					
Firma:					
Fecha:					

	INSPECCIÓN DEL CURADO DEL CONCRETO		CO-PE-1PE326-PR-PR-003-Anexo03
			Revisión: 00
	"ENTREGA DE LAS DEFENSAS RIBEREÑAS DE LOS RÍOS CHICAMA Y VIRÚ (PAQUETE 9R-06)"		Fecha: 11-01-2023 Página: 1 de 1
CÓDIGO Y NOMBRE DEL PROYECTO: DEFENSAS RIBERENAS DE LOS RIOS CHICAMA Y VIRU (PAQUETE 9 R-06)		N° CORRELATIVO:	
CLIENTE:	CONTRATISTA: OBRASCON HUARTE LAIN S.A.SUC.DEL PERU	SUB-CONTRATISTA:	
SISTEMA:	SUB SISTEMA:	CUI:	FECHA:
N° PROYECTO:	N° PAQUETE:	CUENCA:	PLANO REF.:
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO:			
1. PANEL FOTOGRÁFICO			
Descripción:		Descripción:	
2. CURADO DE CONCRETO		SI	No NA Observaciones
1 El curado de concreto se realiza por medio de vía húmeda y/o aditivo.		☐	☐ ☐
2 El concreto se mantiene por encima de los 10° y humedecido.		☐	☐ ☐
3 El curador químico cuenta con certificado de calidad y esta dentro de la fecha de caducidad.		☐	☐ ☐
4 El agua para el curado es limpia y cuanta con sus analisis químicos.		☐	☐ ☐
5 Se ha curado con agua el elemento como mínimo 7 días después del vertido de concreto.		☐	☐ ☐
Leyenda: NA : No aplica X : Correcto			
4. OBSERVACIONES/ COMENTARIOS:			
SUBCONTRATISTA	CONTRATISTA	SUPERVISIÓN	GERENTE DE PROYECTO
Nombre:	Nombre:	Nombre:	Nombre:
Cargo:	Cargo:	Cargo:	Cargo:
Firma:	Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:	Fecha:

Procedimiento Operativo Integrado de Producción, Transporte y Colocación de Concreto



Anexo N° 04: CO-PE-1PE326-PR-PR-003-Anexo 04 Control de Temperatura de Concreto y
Ambiente de lugar de Vaciado

	CONTROL DE TEMPERATURA DE CONCRETO Y AMBIENTE DE LUGAR DE VACIADO			CO-PE-1PE326-PR-PR-003-Anexo04
	"ENTREGA DE LAS DEFENSAS RIBEREÑAS DE LOS RÍOS CHICAMA Y VIRÚ (PAQUETE 9R-06)"			Revisión: 00
				Fecha: 11-01-2023
			Página: 1 de 1	
CÓDIGO Y NOMBRE DEL PROYECTO: DEFENSAS RIBEREÑAS DE LOS RÍOS CHICAMA Y VIRÚ (PAQUETE 9 R-06)				
CLIENTE:			CONTRATISTA: OBRASCON HUARTE LAIN S.A.SUC.DEL PERU	
SUBCONTRATISTA:		SISTEMA:		SUB-SISTEMA:
CUI:	N°PROYECTO:	N°PAQUETE:		CUENCA:
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO:				N° CORRELATIVO:
HORA DE INICIO:		HORA DE TERMINO:		FECHA:
ITEM	HORA	TEMPERATURA CONCRETO °C	TEMPERATURA MICROCLIMA °C	TEMPERATURA AMBIENTE °C
Nota:				
SUBCONTRATISTA		CONTRATISTA		SUPERVISIÓN
Nombre:		Nombre:		Nombre:
Cargo:		Cargo:		Cargo:
Firma:		Firma:		Firma:
Fecha:		Fecha:		Fecha:

[illegible]

	INSPECCIÓN DE PLANTA DE PRODUCCIÓN DE CONCRETO		CO-PE-1PE326-PR-PR-003-Anexo06		
			Revisión: 00		
	"ENTREGA DE LAS DEFENSAS RIBEREÑAS DE LOS RÍOS CHICAMA Y VIRÚ (PAQUETE 9R-06)"		Fecha: 11-01-2023 Página: 1 de 1		
CÓDIGO Y NOMBRE DEL PROYECTO: DEFENSAS RIBEREÑAS DE LOS RÍOS CHICAMA Y VIRÚ (PAQUETE 9 R-06)			N° CORRELATIVO:		
EMPLEADOR:		CONTRATISTA: OBRASCON HUARTE LAÍN S.A	SUB-CONTRATISTA:		
SISTEMA:	SUB-SISTEMA:	CUI:	FECHA:		
N° PROYECTO:	N° PAQUETE:	CUENCA:	PLANO REF.:		
DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO:					
1. LISTA DE VERIFICACIÓN					
Condiciones Generales		SI	NO	NA	OBSERVACIONES
Se cuenta con un procedimiento de producción de planta.		☐	☐	☐	
Cuentan con un flujograma de producción.		☐	☐	☐	
Se ha entendido bien el requerimiento del cliente.		☐	☐	☐	
Personal					
El Operador de Planta tiene experiencia en el manejo de la planta		☐	☐	☐	
El Supervisor o Auxiliar de Control de Calidad conocen este tipo de Planta		☐	☐	☐	
El Jefe de Planta conoce el flujo de Operación de la Planta		☐	☐	☐	
El Jefe de Gestión de Calidad conoce y cuenta con el manual de la planta		☐	☐	☐	
El N° de colaboradores es suficiente y está entrenado		☐	☐	☐	
Revisión de acopios de material y stocks según el volumen a suministrar					
Almacenamiento y manipulación de material de manera adecuada.		☐	☐	☐	
Los agregados cuentan con ensayos físicos y químicos con resultados conformes		☐	☐	☐	
Aditivos con certificados de calidad.		☐	☐	☐	
Control de humedad de agregados.		☐	☐	☐	
Almacenamiento de aditivos adecuados.		☐	☐	☐	
Agua limpia y con sus ensayos correspondientes.		☐	☐	☐	
Equipos					
Cuenta con equipos calibrados		☐	☐	☐	
Los equipos tienen un programa de mantenimiento.		☐	☐	☐	
Limpieza de cúbiculo de carga y mixers.		☐	☐	☐	
Es adecuado el estado de la balanza de agregados		☐	☐	☐	
Uso de diseño de mezcla aprobado.		☐	☐	☐	
Las pozas de curado cuentan con temperatura controlada?		☐	☐	☐	
Otros:		☐	☐	☐	
		☐	☐	☐	
Leyenda: NA : No aplica X : Correcto					
4. OBSERVACIONES/ COMENTARIOS:					
SUBCONTRATISTA		CONTRATISTA		SUPERVISIÓN	
Nombre:		Nombre:		Nombre:	
Cargo:		Cargo:		Cargo:	
Firma:		Firma:		Firma:	
Fecha:		Fecha:		Fecha:	
Gerente de Proyecto:		Gerente de Proyecto:		Gerente de Proyecto:	