

	PROCEDIMIENTO DE VACIADO EN CONCRETO ARMADO	Código:	MEL-PRO-SSM-023
		Versión:	01
		Fecha:	23/09/2024
		Página:	1 de 22

PROCEDIMIENTO DE PREPARACIÓN DE CONCRETO F'C 175 KG/CM2 Y F'C 280 KG/CM2 INSITU PARA VACIADO DE CONCRETO ARMADO

MELCONSI SAC

CONSTRUCCION DE DEFENSAS RIBEREÑAS DEL RIO
LACRAMARCA (PAQUETE – R 07) SUBPROYECTO A3

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
 ----- LEONARDO RODRIGO CAHUANA CRUZ SSOMA	 ----- Alexander Riquelme Córdor	 ----- MAXIMO RIQUELME MAUTINO
SSOMA	SUBGERENTE GENERAL	GERENTE GENERAL
Fecha: 23/ 09 / 2024	Fecha: 23/ 09 / 2024	Fecha: 23/ 09/ 2024

	PROCEDIMIENTO DE VACIADO EN CONCRETO ARMADO	Código:	MEL-PRO-SSM-023
		Versión:	01
		Fecha:	23/09/2024
		Página:	2 de 22

INDICE

1. CONTROL DE CAMBIOS	4
2. OBJETIVO	4
3. ALCANCE	4
4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA	4
6. RESPONSABILIDADES	6
7. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	9
7.1 MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN	9
7.1.1 CEMENTOS	9
7.1.2 AGREGADOS	9
7.1.3 AGUA	9
7.1.4 ADITIVOS	10
7.2 DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO	10
7.3 DISEÑO DE MEZCLA	10
7.4 PREPARACIÓN DEL CONCRETO EN OBRA	10
7.5 CONTROL DE DOSIFICACIÓN DE CONCRETO	11
7.6 MEZCLADO CON MEZCLADORA ESTACIONARIA DE 9P3 O DE 11P3	11
7.6.1 Mezclado de concreto	11
7.6.2 Operación de carguío	11
7.6.2.1 Tiempo de mezclado	11
7.6.2.2 Consideraciones en el mezclado	12
7.6.2.3 Transporte y colocación.	12
7.7 PRODUCCIÓN	12
7.8 Vaciado de concreto.	12
7.9 Vibrado de concreto.	13
7.10 Curado del concreto.	13
7.11 CONSIDERACIONES DESPUÉS DEL TRABAJO	13
7.12 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	14
8. RECURSOS	14

	PROCEDIMIENTO DE VACIADO EN CONCRETO ARMADO	Código:	MEL-PRO-SSM-023
		Versión:	01
		Fecha:	23/09/2024
		Página:	3 de 22

8.1 PERSONAL:
8.2 EQUIPOS EMPLEADOS:
8.3 MATERIALES:
9. CONSIDERACIONES DE CALIDAD
9.1 PROCEDIMIENTO PARA MEDIDA DE SLUMP
9.2 MEDICIÓN DE TEMPERATURA
9.3 ENSAYOS DEL CONCRETO
9.4 ENSAYOS DEL CONCRETO
9.5 MODO DE ACEPTACIÓN
10. CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL
11. CONSIDERACIONES MEDIO AMBIENTALES
12. DOCUMENTOS ASOCIADOS
13. ANEXOS.....

14
14
14
15
15
15
15
16
16
17
20
22
¡Error! Marcador no definido.

	PROCEDIMIENTO DE VACIADO EN CONCRETO ARMADO	Código:	MEL-PRO-SSM-023
		Versión:	01
		Fecha:	23/09/2024
		Página:	4 de 22

1. CONTROL DE CAMBIOS

Emisión inicial.

Nº VERSIÓN	PUNTO DEL DOCUMENTO	DETALLE DE LA MODIFICACIÓN	RESPONSABLE	FECHA
00		Creación del documento	Leonardo Cahuana.	23/09/2024

2. OBJETIVO

Definir la metodología para la preparación $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ insitu para vaciado de concreto armado para asegurar la calidad y asegurar la resistencia del concreto armado con la que se trabajará en el proyecto: **CONSTRUCCION DE DEFENSAS RIBEREÑAS DEL RIO LACRAMARCA (PAQUETE – R 07) SUBPROYECTO A3**. Así mismo para la ejecución de la actividad de preparación $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ insitu para vaciado de concreto armado se realizará lo siguiente: trabajos de preparación del concreto en el área indicada, asimismo el vaciado respectivo.

3. ALCANCE

El presente Procedimiento de Calidad rige para todos los proyectos de la empresa MELCONSI SAC en las que se efectúe obras de construcción que involucren trabajos para la actividad de preparación $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ insitu para vaciado de concreto armado de acuerdo a planos y especificaciones técnicas contractuales del proyecto: **CONSTRUCCION DE DEFENSAS RIBEREÑAS DEL RIO LACRAMARCA (PAQUETE – R 07) SUBPROYECTO A3**

4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Para la elaboración de los procedimientos específicos de cada proyecto, se debe tener en cuenta las especificaciones técnicas u otros documentos contractuales aplicables.

- Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo N° 29783 y su reglamento según DS. 005-2012 TR. y modificatoria.
- La norma Internacional ISO 9001:2015
- Norma internacional OHSAS 18001:2018
- ACI 117 Standard Specification for Tolerances for Concrete Construction and Materials.
- ACI 301 Specifications for Structural Concrete
- ACI 306 Cold Weather Concreting
- ACI 318 Building Code Requirements for Structural Concrete
- ASTM C 31 Standard Practice for making and Curing Concrete Test Specimens in the Field.
- ASTM C 33 Standard Specification for Concrete Aggregates

	PROCEDIMIENTO DE VACIADO EN CONCRETO ARMADO	Código:	MEL-PRO-SSM-023
		Versión:	01
		Fecha:	23/09/2024
		Página:	5 de 22

- ASTM C 39 Standard Test Method for compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens.
- ASTM C 94 Standard Specifications for Ready-Mixed Concrete
- ASTM C 143 Standard Test Method for Slump of Hydraulic-Cement Concrete
- ASTM C 150 Standard Specification for Portland Cement
- ASTM C 1017 Standard Specification for Chemical Admixtures for Use in Producing Flowing Concrete.
- ASTM C 1602 Standard Specification for Mixing Water Used in the Production of Hydraulic Cement Concrete.
- ASTM A 172 Standard Practice for Sampling Freshly Mixed for Concrete

Norma técnica Peruana de Edificaciones (NTP).

- NTP334.067: Cementos. Método de ensayo para determinar la reactividad potencial alcalina de combinaciones cemento-agregado. Método de la barra del mortero.
- NTP334.082: Cementos Portland. Especificación de la Performance
- NTP334.087: Cementos. Adiciones minerales en pastas, morteros y concretos; microsilíce. Especificaciones
- NTP334.088: Cementos. Aditivos químicos en pastas, morteros y hormigón (concreto). Especificaciones
- NTP339.033: Hormigón (Concreto). Práctica normalizada para la elaboración y curado de especímenes de concreto en campo.
- NTP339.034: Hormigón (Concreto). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas.
- NTP339.035: Hormigón (Concreto). Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland.
- NTP339.036: Concreto. Práctica para muestreo de mezclas de concreto fresco.
- NTP339.046: Hormigón (Concreto). Método de ensayo para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire (método gravimétrico) del hormigón (concreto)
- NTP339.088: Hormigón (Concreto). Agua de mezcla utilizada en la producción de concreto de cemento Portland.
- NTP339.184: Hormigón (Concreto). Método de ensayo normalizado para determinar la temperatura de mezclas de hormigón (concreto).

5. LISTADO DE TÉRMINOS Y/O ABREVIATURAS

- **EPP:** Equipos de Protección Personal
- **INDUCCIÓN:** Proceso de capacitación y formación acerca de las políticas, los objetivos y los procedimientos de seguridad y salud ocupacional y sobre el desempeño seguro, eficiente y eficaz del puesto de trabajo.
- **AST:** Análisis Seguro de Trabajo
- **IPERC:** Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos y Control

	PROCEDIMIENTO DE VACIADO EN CONCRETO ARMADO	Código:	MEL-PRO-SSM-023
		Versión:	01
		Fecha:	23/09/2024
		Página:	6 de 22

- **IAA:** Identificación de Aspectos Ambientales
- **SCTR:** Seguro Complementario de Trabajo Riesgo.
- **SSOMA:** Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente.
- **PRODUCTIVIDAD:** Es la relación entre los productos logrados y los insumos que fueron utilizados.
- **CONCRETO:** Es el resultado de la combinación de cemento, agua, aditivos, grava y arena, lo que nos da una mezcla llamada concreto.
- **CONCRETO ARMADO:** Técnica constructiva que combina concreto y acero de refuerzo para conformar elementos estructurales.
- **FRAGUADO:** es el proceso de endurecimiento y pérdida de plasticidad del concreto (o mortero de cemento), producido por la desecación y recristalización de los hidróxidos metálicos procedentes de la reacción química del agua de amasado con los óxidos metálicos presentes en el Clinker que compone el cemento.
- **RESISTENCIA:** Es el máximo esfuerzo que puede ser soportado por un material sin romperse, dado que el concreto está destinado principalmente a tomar esfuerzos de compresión, es la medida de su resistencia y se utiliza como índice de su calidad.
- **DURABILIDAD:** Capacidad del concreto de mantener sus propiedades en el tiempo aún en aquellas condiciones de exposición y servicio que normalmente podrían disminuir su capacidad estructural.
- **AGREGADO FINO:** Se considera como agregado fino a la arena o piedra natural finamente triturada, de dimensiones reducidas y que pasan como mínimo el 95% por el tamiz N.º 4 (4.76 mm); quedando retenido como mínimo el 90% en tamiz N" 1 OO. La gradación recomendada será la especificada en el proyecto.
- **AGREGADO GRUESO:** Los agregados gruesos deben ser gravas o roca triturada provenientes de rocas duras y estables, denominándose así, cuando estas partículas quedan retenidas como mínimo el 95% en el tamiz N.º 4 (4.76 mm). El tamaño máximo del agregado grueso para concreto armado será el pasante por el tamiz de 2".

6. RESPONSABILIDADES

	PROCEDIMIENTO DE VACIADO EN CONCRETO ARMADO	Código:	MEL-PRO-SSM-023
		Versión:	01
		Fecha:	23/09/2024
		Página:	7 de 22

Residente del Proyecto

- Difundir este procedimiento para conocimiento pleno de los trabajadores
- Verificar el cumplimiento de este procedimiento en su totalidad.
- Dar sugerencias para la mejora de este procedimiento cuando sea necesario
- Revisar este procedimiento en forma periódica con el fin de implantar mejoras.
- Coordinar y planificar el trabajo de vaciado de concreto con el operador de la mezcladora.

Jefe de producción

- Realiza correctamente las actividades específicas en este procedimiento cuya ejecución se llevará a cabo de acuerdo a los planos y requisitos vigentes y otros documentos clasificados como “Aceptados”, debidamente autorizados.
- Coordina con el área de calidad y medio ambiente la realización del Programa de Puntos de Inspección y Ensayos que corresponde a este procedimiento.
- Realiza el control de entrada y las inspecciones y control de recepción del Concreto en el frente de trabajo, firmando la guía de recepción del Concreto en el frente de trabajo y, si es el caso, complementando en él la identificación de trazabilidad.
- Realiza el control de recepción de las armaduras elaboradas y organiza su acopio en obra de forma que no se ensucien o deterioren.

Jefe SSOMA

- En coordinación con el Ingeniero Residente / Ingeniero de Campo e Ingeniero de Calidad realizarán el análisis de riesgos y se implementarán las medidas de control respectivas, para evitar accidentes con el personal que realicen las actividades o cualquier contratiempo que interfiera en el proceso.
- Interrumpir todos los trabajos al producirse una orden de evacuación o cuando ocurran cambios en las condiciones imperantes, que creen un medio ambiente de trabajo inseguro.
- Asesoría integral a la línea de mando y trabajadores en general.
- Inspeccionar el área de trabajo, identificando las condiciones sub-estándares que pudieran existir a fin de proponer medios de control efectivos y/o su eliminación.
- Verificar y constatar las condiciones óptimas de herramientas e implementos de seguridad.

	PROCEDIMIENTO DE VACIADO EN CONCRETO ARMADO	Código:	MEL-PRO-SSM-023
		Versión:	01
		Fecha:	23/09/2024
		Página:	8 de 22

- Revisar el correcto llenado del AST como paso previo a la ejecución de las labores.
- Instruir a todo el personal de los peligros y riesgos relacionados e identificados antes de la ejecución de las actividades.
- Verificar y constatar permanentemente el orden y limpieza, así como al final de la jornada.
- Verificar que el personal que realizará la actividad haya sido capacitado y conozca los peligros y riesgos de sus actividades en el presente procedimiento.
- Verificar que el personal cumpla con el presente procedimiento trabajo.

Jefe de Calidad

- Documenta y pone en práctica el presente Procedimiento
- Supervisa que se lleve a cabo y documente el PPIE previsto en este procedimiento.
- Comprueba mediante los Puntos de Inspección, que se cumplen los requisitos necesarios.
- Vigilan la correcta ejecución de los trabajos a inspeccionar y aprueban, si procede, las diferentes unidades de ejecución incluidas en el PPIE de este procedimiento.
- Lleva a cabo las inspecciones de su responsabilidad, que figuren en los Programas de Puntos de Inspección (PPI), documentándolas adecuadamente en las Formatos correspondientes.

Personal de Obra

- Conocer estas normas y aplicarlas.
- Reportar de inmediato a su supervisor cualquier desviación que notara sobre estas normas.
- Portar y usar correctamente su equipo de protección personal indicado.
- Comunicar a sus supervisores cualquier riesgo adicional identificado al realizar las actividades de vaciado de concreto.
- No participar en tareas de vaciado de concreto si no se tiene conocimiento de este procedimiento.

	PROCEDIMIENTO DE VACIADO EN CONCRETO ARMADO	Código:	MEL-PRO-SSM-023
		Versión:	01
		Fecha:	23/09/2024
		Página:	9 de 22

7. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

7.1 MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN

7.1.1 CEMENTOS

El cemento debe cumplir con los requisitos de las NTP correspondientes.

El cemento empleado en la obra debe corresponder al que se ha tomado como base para la selección de la dosificación del concreto.

7.1.2 AGREGADOS

- Los agregados para concreto deben cumplir con las NTP correspondientes.
- Los agregados que no cumplan con los requisitos indicados en las NTP, podrán ser utilizados siempre que el Constructor demuestre, a través de ensayos, que producen concretos con la resistencia y durabilidad requeridas.
- El tamaño máximo nominal del agregado grueso no debe ser superior a ninguna de:
 - a.- 1/5 de la menor separación entre los lados del encofrado.
 - b.- 1/3 de la altura de la losa, de ser el caso.
 - c.- 3/4 del espaciamiento mínimo libre entre las barras o alambres individuales de refuerzo, paquetes de barras, tendones individuales, paquetes de tendones o ductos.
- Estas limitaciones se pueden omitir si se demuestra que la trabajabilidad y los métodos de compactación son tales que el concreto se puede colocar sin la formación de vacíos o —cangrejas.

7.1.3 AGUA

- El agua empleada en la preparación y curado del concreto deberá ser, de preferencia, potable.
- Se podrán utilizar aguas no potables sólo si:
 - ✓ Están limpias y libres de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, álcalis, sales, materia orgánica y otras sustancias que puedan ser dañinas al concreto, acero de refuerzo o elementos embebidos.
 - ✓ La selección de las proporciones de la mezcla de concreto se basa en ensayos en los que se ha utilizado agua de la fuente elegida.
 - ✓ (c) Los cubos de mortero para ensayos, hechos con agua no potable, deben tener resistencias a los 7 y 28 días, de por lo menos 90% de la resistencia de muestras similares hechas con agua potable. La comparación de los ensayos de resistencia debe hacerse en morteros idénticos, excepto por el agua de mezclado, preparados y ensayados de acuerdo con la NTP 334.051.

	PROCEDIMIENTO DE VACIADO EN CONCRETO ARMADO	Código:	MEL-PRO-SSM-023
		Versión:	01
		Fecha:	23/09/2024
		Página:	10 de 22

7.1.4 ADITIVOS

- Debe demostrarse que el aditivo utilizado en obra es capaz de mantener esencialmente la misma composición y comportamiento que el producto usado para establecer la dosificación del concreto.

7.2 DOSIFICACIÓN DEL CONCRETO

- Con el objeto de alcanzar las resistencias establecidas para los diferentes usos del concreto, sus elementos deben ser dosificados en proporciones de acuerdo a las cantidades que debe ser mezclado.
- El subcontratista propondrá la dosificación proporcionada de los materiales, los que debe ser certificados por un laboratorio competente que haya ejecutado las pruebas correspondientes de acuerdo a las normas prescritas por la ASTM, dicha dosificación debe ser en peso y será aprobada previamente por el Supervisor.
- Las proporciones de arena, piedra, cemento, agua convenientemente mezclados deben de presentar un alto grado de trabajabilidad, ser pastosa a fin de que se introduzca en los ángulos, no debiéndose producir segregación de sus componentes. En la preparación de la mezcla debe de tenerse especial cuidado en la proporción de sus componentes sean estos: arena, piedra, cemento y agua siendo este último de primordial importancia.
- Se logre la trabajabilidad y consistencia que permitan colocar fácilmente el concreto dentro del encofrado y alrededor del refuerzo bajo las condiciones de colocación que vayan a emplearse, sin segregación ni exudación excesiva.
- Se logre resistencia a las condiciones especiales de exposición a las que pueda estar sometido el concreto, según lo requerido en el Capítulo 4 de la NTP E 0.60 Concreto Armado.
- Se cumpla con los requisitos de los ensayos de resistencia.
- La dosificación del concreto se registrará estrictamente a las proporciones especificadas en los diseños de mezcla correspondientes.

7.3 DISEÑO DE MEZCLA

- El subcontratista hará sus diseños de mezcla, los que deberán estar respaldados por los ensayos efectuados en laboratorios competentes; en estos deben indicar las proporciones, tipo de granulometría de los agregados, calidad en tipo y cantidad de cemento, los gastos de estos ensayos son por cuenta del Contratista.
- El Contratista deberá trabajar en base a los resultados obtenidos en el laboratorio siempre y cuando cumplan con las normas establecidas.

7.4 PREPARACIÓN DEL CONCRETO EN OBRA

- En la preparación del concreto se tendrá especial cuidado de mantener la misma relación agua-cemento para que esté de acuerdo con el Slump previsto en cada tipo de concreto a usarse; a mayor uso de agua es mayor el Slump y menor es la resistencia que se obtiene del concreto.
- Los materiales convenientemente dosificados y proporcionados en cantidades definidas deben ser reunidos en una sola masa, de características especiales, esta operación debe realizarse en mezcladora mecánica o hormigonera tipo Carmix. El subcontratista deberá proveer el equipo apropiado al volumen de la obra a ejecutar.

	PROCEDIMIENTO DE VACIADO EN CONCRETO ARMADO	Código:	MEL-PRO-SSM-023
		Versión:	01
		Fecha:	23/09/2024
		Página:	11 de 22

7.5 CONTROL DE DOSIFICACIÓN DE CONCRETO

- Todos los componentes del concreto, serán medidos por volumen.

7.6 MEZCLADO CON MEZCLADORA ESTACIONARIA DE 9P3 O DE 11P3

El mezclado mecánico se realizará con mezcladora estacionaria de 9p3 o 11p3 para la preparación de concreto.

Características del equipo de mezclado.

Antes de proceder al mezclado de los materiales, se verificará que:

- El equipo de mezclado elegido garantice que los materiales seleccionados formen una masa uniforme dentro del tiempo de mezclado recomendado; así como que la descarga de la mezcla se realice sin que se produzca segregación.
- La mezcladora se opere de acuerdo a la capacidad y velocidad recomendadas por el fabricante.

7.6.1 Mezclado de concreto

Al inicio de una obra la mezcladora debe ser inspeccionada a fin de certificar el cumplimiento de los requisitos de estas recomendaciones y de las condiciones de trabajo propias de la obra. Dicha inspección debe incluir la verificación que:

- El interior del tambor de la mezcladora debe estar completamente limpio en su interior.
- Todas las partes de la mezcladora deben estar libres de acumulaciones de mortero, cemento u otros materiales que pudieran restar eficiencia a la mezcladora
- Verificar el desgaste de las paletas de mezclado y descarga, debiendo reemplazarse o repararse aquellas cuyo desgaste supere el 10 % de la altura original.
- Comprobar que el equipo de mezclado garantice uniformidad en la consistencia, en los contenidos de cemento y agua.

7.6.2 Operación de carguío

Se establecerá una secuencia de cargado de los materiales en la mezcladora que permita mantener la uniformidad del concreto, la eficiencia del mezclado y la calidad y uniformidad del proceso. El agua deberá preceder, acompañar y seguir al ingreso del material. A fin de evitar que el cemento se pegue a las paredes de la mezcladora es recomendable:

- Introducir primero una parte del agua de mezclado, seguida de un parte agregado grueso, luego el cemento para continuar con el resto de agregado grueso y agregado fino.

7.6.2.1 Tiempo de mezclado

- El tiempo de mezclado debe comenzar a contarse desde el momento en que todos los materiales sólidos están en el interior de la mezcladora y continúa hasta que se inicia

	PROCEDIMIENTO DE VACIADO EN CONCRETO ARMADO	Código:	MEL-PRO-SSM-023
		Versión:	01
		Fecha:	23/09/2024
		Página:	12 de 22

la descarga del concreto. No se considera como parte del tiempo de mezclado el requerido para el proceso de descarga.

- El tiempo de mezclado no será inferior a 90 segundos

7.6.2.2 Consideraciones en el mezclado

- En el proceso de mezclado tendrá las siguientes consideraciones:
- Está prohibido incorporar cantidades adicionales de agua a la mezcladora para obtener o conservar la consistencia seleccionada para el concreto.
- El concreto deberá ser mezclado en cantidades para uso inmediato. el concreto excedente o no empleado deberá ser eliminado.
- La mezcladora será descargada totalmente antes de colocar los materiales de la tanda siguientes.
- Las mezclas con asentamientos que sobrepasan la tolerancia en relación con los valores especificados, o aquellas en las que se han cometido evidentes errores en la medición de los materiales, serán eliminados.
- Una vez terminado el proceso de preparación y colocación de concreto, el equipo será limpiado correctamente para su posterior uso.

7.6.2.3 Transporte y colocación.

Se trasladará el concreto será con carretillas y se colocará a la estructura con la ayuda de lampas.

7.7 PRODUCCIÓN

- La obra deberá contar con las dosificaciones entregadas por el laboratorio oficial.
- La inspección de este ajuste será visada por el profesional a cargo, control de calidad o jefe de obra con conocimiento en la materia, debiéndose ordenar un ensayo de concreto fresco producido, para obtener resistencias provisionales a 7 días, para realizar los correspondientes ajustes.
- Los jefes de obra deberán chequear que el tiempo de amasado sea como mínimo 3 minutos, comenzando desde la carga del último material hasta el inicio de la descarga, esto para asegurar la uniformidad de la mezcla.
- El tiempo de descarga deberá ser como máximo 10 minutos, esto para no entorpecer ni atrasar dicha programación.

7.8 Vaciado de concreto.

- El vaciado del concreto se realizará por capas, es decir, se vaciará una capa de concreto, así sucesivamente hasta llegar a la altura deseada.
- Durante la colocación de concreto, se deberá tener cuidado, de tal manera que no quede ningún acero fuera del vaciado. Todas deben quedar completamente cubiertas por la mezcla.
- Al vaciar concreto al elemento, el concreto se deberá depositar directamente, tan cerca como sea posible de su posición definitiva. Si es necesario mover el concreto, éste podrá ser

	PROCEDIMIENTO DE VACIADO EN CONCRETO ARMADO	Código:	MEL-PRO-SSM-023
		Versión:	01
		Fecha:	23/09/2024
		Página:	13 de 22

paleado o transportado en carretilla, pero no trasladado por vibración.

- Las superficies de apoyo contra las que haya que concretar, deberán estar limpias y húmedas antes de iniciar el vaciado de concreto.
- La descarga del concreto dentro de los encofrados deberá hacerse a velocidad moderada, que evite la segregación de la mezcla y permita que el concreto fluya fácilmente y penetre en los espacios entre el acero y el concreto.
- En caso de requerir vaciar el concreto desde alturas mayores, la operación se hará mediante ventanas que se dejan en el concreto para evitar así que la caída libre provoque la segregación.
- Si corresponde, inmediatamente después de la faena de vaciado de concreto, se deberá verificar la posición de la malla tanto los cabecales como la malla armada interior, con la finalidad de corregirlos en caso que se hayan producido desplazamientos.

7.9 Vibrado de concreto.

En el llenado, se realizará en capas de 35 cm de espesor, estos deben penetrar verticalmente unos 10 cm, en la capa previa; se procederá colocando el vibrador en el concreto colocado (02 puntos), con el objeto de lograr una nueva compactación. No se podrá iniciar el vaciado de una nueva capa, antes de que la inferior haya sido completamente vibrada.

7.10 Curado del concreto.

- El curado del concreto debe tener como objetivo principal el mantenerlo saturado hasta que los espacios originalmente ocupados por el agua en la pasta fresca se llenen con los productos de hidratación del cemento, reduciendo a un mínimo los poros capilares.
- El curado se iniciará tan pronto como el concreto haya endurecido lo suficiente como para que su superficie no resulte afectada por el procedimiento empleado.
- Para superficies horizontales, el concreto debe ser curado y mantenido sobre los 10°C por lo menos durante los 7 primeros días después de su colocación, mediante formación de lagunas sobre la superficie de concreto, de aproximadamente 5cm. Con ello se puede minimizar la pérdida de humedad y se garantiza un suministro permanente de agua a la superficie en contacto, manteniendo la temperatura uniforme en el concreto. Para ello se usará como elemento de retención del agua en el perímetro arena gruesa, formando pequeños estanques de agua. El área se fracciona en una serie de rectángulos. El llenado de agua en estos estanques se realiza hasta dos veces al día, dependiendo de las condiciones atmosféricas.
- Para superficies verticales se utilizará para el curador químico, que forma una película tipo membrana, para evitar la evaporación del agua y otorga alta resistencia a la superficie, el cual se aplicará haciendo uso de una mochila pulverizadora, una sola capa. Se deberá iniciar con la aplicación tan pronto como toda agua libre haya desaparecido de la superficie del concreto.
- Durante el tiempo de curado el concreto deberá ser protegido de daños por acciones mecánicas.

7.11 CONSIDERACIONES DESPUÉS DEL TRABAJO

- El Supervisor de Obras Civiles, revisará y registrará la inspección del trabajo de vaciado, de estar dentro de las tolerancias admisibles especificadas en el expediente técnico.
- Terminado el proceso de vaciado, el Ingeniero de Calidad correspondiente emitirá la Ficha de

	PROCEDIMIENTO DE VACIADO EN CONCRETO ARMADO	Código:	MEL-PRO-SSM-023
		Versión:	01
		Fecha:	23/09/2024
		Página:	14 de 22

Inspección “PREPARACION DE CONCRETO IN SITU”, el que deberá ser aprobado por la supervisión antes de continuar al proceso siguiente.

7.12 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

- El concreto deberá tener una resistencia a compresión ($f'c$) de acuerdo a lo establecido en el expediente técnico y planos del proyecto. La mezcla deberá ser homogénea, con el slump que pida el expediente técnico y planos, medida en el cono de Abrams. El tamaño máximo de la piedra chancada no excederá según el diseño de mezcla.

8. RECURSOS

8.1 PERSONAL:

Se implementarán cuadrillas para los vaciados en número suficiente para tener un flujo ordenado de operaciones que permitan la ejecución de las obras de acuerdo a los programas y cronogramas.

El personal deberá estar calificado para cumplir de manera adecuada con sus funciones en el tiempo establecido.

- Ingeniero Residente
- Jefe de Producción
- Jefe de Calidad
- Jefe SSOMA
- Topógrafo
- Oficial
- Ayudante

8.2 EQUIPOS EMPLEADOS:

- Termómetro
- Cono de Abrahams
- Moldes cilíndricos
- Varilla Metálica lisa de 20" de largo x 5/8" de diámetro, con punta redondeada.
- Mazo de goma de 0.6 Kg. +- 0.2 Kg. de masa.
- Mezcladora de tambor 9p3 ó de 11 p3.
- Vibrador de concreto

8.3 MATERIALES:

- Cemento Portland tipo Ms
- Agregado Fino.
- Agregado Grueso.
- Agua.
- Cordel.
- Estacas.
- Bolsas Plásticas.

	PROCEDIMIENTO DE VACIADO EN CONCRETO ARMADO	Código:	MEL-PRO-SSM-023
		Versión:	01
		Fecha:	23/09/2024
		Página:	15 de 22

- Vidrio.
- Bandejas.
- Cilindros.

9. CONSIDERACIONES DE CALIDAD

Los parámetros de control de calidad a ser considerados antes y después de cada vaciado de acuerdo a las normas y especificaciones técnicas y son los siguientes:

9.1 PROCEDIMIENTO PARA MEDIDA DE SLUMP

Marcar el cono en tres partes cada uno indicando cada tercio del volumen.

- Humedecer el cono, la varilla y la plataforma donde se hará la prueba.
- Llenar la primera capa hasta una altura de 70 mm o un tercio del volumen.
- Varillar 25 veces esta capa según la norma.
- Llenar la segunda vez con 25 golpes.
- Llenar el concreto hasta el ras del molde.
- Varillar 25 veces, si en este proceso se ve que baja mucho el límite superior de concreto, se suspenderá el varillado y se colocará más concreto y se continuará el número de varillado por capa, esta no excederá los 25 golpes.
- Enraizar con la misma varilla.
- En todo el proceso el técnico sujetará el molde cono (Con los pies a fin de que permanezca inamovible).
- Levantará verticalmente el cono, este proceso durará máximo 5 +/- 2 segundos.
- Se volteará el cono y se colocará a nivel con el concreto que haya perdido su forma.
- Se colocará la varilla encima del cono y la punta encima del concreto a fin de que quede espacio en forma vertical, este será medido y tomado como slump de prueba.
- El tiempo total de la prueba no será mayor a 2.5 min y debe ser ejecutado de forma continua.

9.2 MEDICIÓN DE TEMPERATURA

- El dispositivo de referencia para la precisión de lectura sea de 0.2 °C.
- Dispositivo para medir temperatura Presión de +/- 0.5 C° en el rango de 0 °C a 50 ° C.
- Se tendrá concreto fresco en un recipiente que no absorba, de preferencia una carretilla.
- Verificar que el contenido de concreto en longitud, será mayor a 7.5cm de distancia de separación al equipo de medición de temperatura (termómetro de temperatura de inmersión), en todas las direcciones.
- Se introducirá el termómetro hasta una profundidad mínima de 7.5 cm, presionar suavemente la superficie de concreto fresco para la temperatura del ambiente no afecte la medición, y mantenerlo un tiempo mínimo de 2 minutos hasta esperar que la lectura se estabilice.
- Tiempo desde la toma de muestra y medición de la temperatura no exceda los 5min.

9.3 ENSAYOS DEL CONCRETO

- El esfuerzo de compresión especificado del concreto F'C para cada porción de la estructura

	PROCEDIMIENTO DE VACIADO EN CONCRETO ARMADO	Código:	MEL-PRO-SSM-023
		Versión:	01
		Fecha:	23/09/2024
		Página:	16 de 22

indicada en los planos, estará basado en la fuerza de compresión alcanzada a los 28 días, a menos que se indique otro tiempo diferente.

- Esta información deberá incluir como mínimo la demostración de conformidad de cada mezcla con la especificación y los resultados de testigos rotos en compresión en cantidad suficiente para demostrar que se está alcanzando la resistencia mínima especificada y que no más del 10% de todas las pruebas den valores inferiores a dicha resistencia.
- Todos los ensayos a realizar al concreto son única responsabilidad de la subcontratista.

9.4 ENSAYOS DEL CONCRETO

- El encargado a sacar las probetas tomará una muestra de la preparación, para sacar el slump en caso sea requerido para verificar el asentamiento del concreto mediante el ensayo del Cono de Abrahams, si no estuviese en el rango requerido el Proveedor regulará el concreto hasta alcanzar la plasticidad requerida, a su entera responsabilidad.
- Se tomarán muestras de acuerdo a las especificaciones técnicas para controlar resistencia, que indica una muestra cada 50 m³ de concreto colocado o según requerimiento de obra.
- Cada muestra constará de 3 probetas, ensayando una los 3 o 7 días y dos a los 15 y 28 días (se sacarán más muestras de acuerdo a requerimiento de la obra).
- Las probetas que evalúan la calidad del concreto se desmoldan al cabo de 20 a 24 horas después de moldeados y se procede a la rotulación de las mismas considerando el Código de Probeta, elemento de muestra, fecha, hora, tipo de concreto y resistencia.
- Máximo en 30 minutos después de desmoldar, las probetas deberán ser sumergidas en la poza de curado con el propósito de maximizar la hidratación del cemento.
- Las probetas serán trasladadas a un laboratorio para ensayos de resistencia de manera adecuada y sin sufrir daños.

9.5 MODO DE ACEPTACIÓN

Condiciones que debe cumplir para su aceptación.

- Verificar que se cumplan los parámetros especificados en el procedimiento.
- Todas las inspecciones para trabajos de vaciado de concreto serán registradas en el protocolo de vaciado, el cual deberá estar llenado y firmado por la subcontratista y la supervisión.
- Verificar que se cuente con el diseño de mezcla del concreto a preparar en campo.
- Verificar que el concreto cumpla con las especificaciones técnicas del proyecto.
- Registrar en el protocolo de liberación el lugar por elemento, piso, eje y la cantidad de concreto vaciado, indicando los metros cúbicos.
- El acabado de las superficies de concreto será según indicación de los planos aprobados para construcción y de las especificaciones técnicas del proyecto.

	PROCEDIMIENTO DE VACIADO EN CONCRETO ARMADO	Código:	MEL-PRO-SSM-023
		Versión:	01
		Fecha:	23/09/2024
		Página:	17 de 22

10. CONSIDERACIONES DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

A. Peligros y Riesgos

PELIGRO	RIESGO
Falta de señalización	Caídas a nivel, caídas a desnivel, golpes
Vehículos en movimiento	Colisión / Atropello / Volcadura
Radiación Solar	Exposición a la radiación solar
Falta de orden y limpieza	Caídas, golpes
Herramienta, maquinaria y/o equipo defectuoso	Contacto con herramienta, maquinaria y/o equipo defectuoso
Elementos punzo cortantes, herramientas, equipos, etc.	Contacto con elementos punzo cortantes, Herramientas y Equipos
Uso de equipos / Equipos y herramientas eléctricas	Descarga/Contacto con energía eléctrica
Postura bípeda	Postura bípeda prolongada
Posturas forzadas	Ergonómico por posturas forzadas
Sustancias químicas (contactos con la piel)	Contacto de la piel con sustancias y agentes dañinos tóxicos
Movimientos repetitivos	Ergonómico por movimientos repetitivos
Ruido	Exposición a Ruido
Zanjas, excavaciones, ductos, aberturas	Caída a diferente nivel, golpes
Vías de acceso	Tropezones, golpes, tropiezos
Sustancias químicas (contacto con la vista)	Contacto de la vista con sustancias y agentes dañinos tóxicos
Manipulación de herramientas, objetos	Caída de herramientas y/o objetos, cortes, golpes
Escaleras, rampas, andamios y plataformas	Caída a diferente nivel, golpes
Techos, bordes de losas y aberturas sin barandas de protección perimetral	Caída al mismo nivel, Caída a diferente nivel, golpes
Sobreesfuerzo	Ergonómico por sobreesfuerzo
Vibraciones	Exposición a vibraciones
Sustancias químicas (por inhalación / ingestión)	Inhalación y/o ingestión de sustancias tóxicas
Virus SARS COV-2	Exposición al SARS COV - 2
Horario de trabajo nocturno	Sueño, pérdida de la concentración
Iluminación	Fatiga visual / Deslumbramiento
Manifestación Pública	Golpe / agresión / daño a instalaciones
Sismos	Vibraciones, caída de objetos y materiales, atrapamientos, aplastamiento

	PROCEDIMIENTO DE VACIADO EN CONCRETO ARMADO	Código:	MEL-PRO-SSM-023
		Versión:	01
		Fecha:	23/09/2024
		Página:	18 de 22

PROCEDIMIENTO DE VACIADO EN CONCRETO ARMADO

Código:	MEL-PRO-SSM-023
Versión:	01
Fecha:	23/09/2024
Página:	19 de 22

B. Medidas de control de Seguridad y Salud Ocupacional

PROCESO	ACTIVIDAD	MEDIDAS DE CONTROL
INSPECCIÓN DE HERRAMIENTAS / VERIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO	Verificación y delimitación del área de trabajo	- Desplazarse por zonas peatonales establecidas, delimitadas y señalizadas. - Capacitación del estándar de código de colores y de señaléticas. - Capacitación al personal referente al plan de respuesta ante emergencias. - Implementar puntos de hidratación o dispensadores de agua. - Uso de equipos de protección personal. - Uso de bloqueador solar.
	Inspección de herramientas manuales/eléctricas y equipos	- Realizar Check list de herramientas manuales y/o de poder. - Capacitación en peligros y riesgos en uso de equipos de herramientas manuales y de poder. - Uso de equipos de protección personal correspondiente a la actividad que realizará. - Capacitación sobre inspección de herramientas y colocación de la cinta del mes según G050.
OPERACIÓN DE VACIADO DE CONCRETO	Recepción y Traslado de concreto en obra	- Capacitación al personal al Plan de respuesta ante emergencia. - Capacitación sobre peligros y riesgos asociados al puesto de trabajo. - Desplazamiento por zonas peatonales establecidas por el área SSOMA. - Para el desplazamiento interno y externo en obra, se deberá realizar desplazamiento con vigías y por áreas vehiculares establecidas.
	Vaciado de concreto con mezcladora/carmix	- Señalización de áreas, instalación de protección colectiva. - Orden y Limpieza de vías de acceso. - Capacitación en peligros y riesgos. - Permiso de horario extendido después del término de jornada atípica.

	PROCEDIMIENTO DE VACIADO EN CONCRETO ARMADO	Código:	MEL-PRO-SSM-023
		Versión:	01
		Fecha:	23/09/2024
		Página:	20 de 22

11.CONSIDERACIONES MEDIO AMBIENTALES

A. Aspectos de Impacto Ambiental

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL
Generación de residuos sólidos y otros	Potencial agotamiento de recursos naturales
	Contaminación del suelo
Generación de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (batería, pilas, equipos y/o dispositivos)	Potencial contaminación del suelo
Uso equipos y/o herramientas	Potencial agotamiento de recursos
Generación de residuos	Contaminación de suelo o uso del espacio
Generación de material particulado en suspensión	Contaminación del aire por emisión de partículas
Energía liberada al ambiente (ruido)	Contaminación sonora / acústica
Incidente o accidente potencial	Daños a los ecosistemas, personas y/o propiedades
Consumo de agua	Agotamiento del recurso natural (Hídrico)
Uso de maquinarias, equipos y/o herramientas	Potencial agotamiento de recursos (energía eléctrica)
	Potencial agotamiento de recursos (combustible)
Derrame de sustancias químicas	Contaminación del suelo

	PROCEDIMIENTO DE VACIADO EN CONCRETO ARMADO	Código:	MEL-PRO-SSM-023
		Versión:	01
		Fecha:	23/09/2024
		Página:	21 de 22

B. Medidas de Control de Medio Ambiente

PROCESOS	ACTIVIDADES	MEDIDAS DE CONTROL
INSPECCIÓN DE HERRAMIENTAS / VERIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO	Verificación y delimitación del área de trabajo	• Capacitación al personal de las 3R. • Capacitación sobre el adecuado manejo de los residuos sólidos. • Implementación de tachos de colores para la segregación de residuos sólidos.
	Inspección de herramientas manuales/eléctricas y equipos	• Capacitación al personal sobre el adecuado manejo de los residuos de aparatos eléctricos.
OPERACIÓN DE VACIADO DE CONCRETO	Recepción y Traslado de concreto en obra	• Capacitación sobre el adecuado manejo de los residuos sólidos. • Segregar y almacenar los residuos sólidos generados, clasificándolos según su uso y disposición, con la finalidad de fomentar su valorización y prevenir riesgos a la salud de las personas y el ambiente. • Monitoreo ambiental: ruido.
	Vaciado de con mezcladora/carmix	• Capacitación sobre el adecuado manejo de los residuos sólidos. • Implementación de tachos de colores para la segregación de residuos sólidos. • Sensibilizar en el uso eficiente del agua. • Programa de mantenimiento periódico de las máquinas y equipos que usen combustibles. Desconectar los equipos y herramientas de poder al terminar de utilizarlos o al finalizar el horario de trabajo.

	PROCEDIMIENTO DE VACIADO EN CONCRETO ARMADO	Código:	MEL-PRO-SSM-023
		Versión:	01
		Fecha:	23/09/2024
		Página:	22 de 22

12. DOCUMENTOS ASOCIADOS

- CALIDAD.
 - MEL-SIG-CAL-FO-04 Rev. 00 – Concreto armado
- SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL.
 - Registro de Análisis de Trabajo Seguro (A.T.S)
 - Inspección de herramientas manuales
 - Inspección de equipos de protección personal
 - Permiso de trabajo en horario extendido