

	ESTANDAR: ENSAYO PESO ESPECÍFICO Y PORCENTAJE DE ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO		UEA AMERICANA
	Código: GMI-SHT-EST-66	Versión: 01	
	Fecha de Actualización: 04/02/2025	Página: 1 de 6	

1. OBJETIVO.

- 1.1 Establecer los lineamientos para la realización del ensayo de peso específico y porcentaje de absorción, teniendo en cuenta el cumplimiento de las normas de agregados.

2. ALCANCE:

- 2.1 Aplica al personal de laboratorio Shotcrete.

3. REFERENCIAS NORMATIVAS.

- 3.1 R.S.S.O. – DS. 024 – 2016 E.M. y modificatorias DS. 023 – 2017 E.M. DS. N° 034 – 2023 EM
- 3.2 ASTM C 128 (Método de prueba estándar para determinar la densidad, densidad relativa (gravedad específica) y absorción de agregado fino).
- 3.3 NTP 400.022 (Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino).
- 3.4 Norma ISO 45001 (requisito 8.1).
- 3.5 Reglas de Oro Aplicadas al procedimiento:
- Regla 01: Derecho a decir no.
 - Regla 02: Equipos, vehículos móviles y estacionarios.
 - Regla 03: Desatar y sostener tu zona de trabajo.
 - Regla 04: Ventilar y monitorear tu zona de trabajo.
 - Regla 05: Restricción de ingreso a labores y bloqueo de fuentes de energía.
 - Regla 06: Exposición a la línea de fuego.
 - Regla 09: Gestiona, reporta y controla los riesgos.
 - Regla 10: Cero alcohol y drogas.

4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS:

- **Agregado fino:** Material granular que pasa por el tamiz de 4.75 mm (No. 4) y es retenido en el tamiz de 0.075 mm (No. 200). Generalmente compuesto por arena natural o manufacturada, se emplea en la producción de concreto y morteros.
- **Absorción:** Es el aumento de la masa del agregado debido al agua que penetra en los poros de las partículas, durante un período de tiempo prescrito, pero sin incluir el agua que se adhiera la superficie exterior de las partículas, expresado como porcentaje de la masa seca.
- **Densidad (Masa o Peso unitarios):** Relación entre la masa y el volumen de un material, expresada en kilogramos por metro cúbico (kg/m³) o libras por pie cúbico (lb/ft³).
- **Densidad relativa (Gravedad específica):** Relación entre la densidad de un material y la densidad del agua a una temperatura específica. Es un valor adimensional que puede expresarse en diferentes condiciones:
 - ✓ **Densidad relativa seca al horno (OD, Oven-Dry):** Relación de la densidad del agregado completamente seco (sin humedad en sus poros) con la densidad del agua.
 - ✓ **Densidad relativa saturada y superficialmente seca (SSD, Saturated Surface Dry):** Relación de la densidad del agregado cuando sus poros permeables están llenos de agua, pero sin agua libre en la superficie, con la densidad del agua.
 - ✓ **Densidad relativa aparente:** Relación entre la densidad de la parte sólida impermeable del agregado y la densidad del agua.
- **Densidad aparente:** Es la masa por unidad de volumen, de la porción impermeable de las partículas del agregado, secado al horno (OD): Relacionados a las partículas del

	ESTANDAR:		UEA AMERICANA
	ENSAYO PESO ESPECÍFICO Y PORCENTAJE DE ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO		
	Código: GMI-SHT-EST-66	Versión: 01	
	Fecha de Actualización: 04/02/2025	Página: 2 de 6	

agregado, es la condición en la que los agregados se han secado por calentamiento en un horno a $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ durante un tiempo suficiente para alcanzar una masa constante, densidad relativa (gravedad específica): Es la relación de la densidad de un material a la densidad del agua a una temperatura indicada; los valores son adimensionales.

- **Densidad relativa (gravedad específica) (OD):** Es la relación de la densidad (OD) del agregado a la densidad del agua a una temperatura indicada.
- **Densidad relativa aparente (gravedad específica aparente):** Es la relación de la densidad aparente de los agregados a la densidad del agua a una temperatura indicada.
- **Saturada superficialmente seco (SSD):** Relacionado a las partículas del agregado, es la condición en la que los poros permeables de las partículas de agregado están llenos de agua por inmersión, durante el período de tiempo determinado, pero sin contener agua libre en la superficie de las partículas.
- **Módulo de fineza:** Índice que mide la granulometría del agregado fino, calculado sumando los porcentajes retenidos acumulados en tamices estandarizados y dividiendo el resultado entre 100.
- **Tamizado:** Proceso de separación de partículas de agregado según su tamaño mediante el uso de tamices con aberturas normalizadas.

5. ESPECIFICACIONES DEL ESTANDAR

5.1 REQUERIMIENTO DEL PERSONAL

- Personal con un grado académico de Técnico Superior en las carreras profesionales de: Técnico en Control de calidad (suelos y concreto), Técnico de Túneles.
- Personal calificado y autorizado para el manipuleo de herramientas de poder (Cortadora de testigos, Trompo mezclador, Extractora de testigos diamantinos).
- Personal con conocimientos de normas ASTM, ACI, NTP.
- Personal con conocimientos en Seguridad y Salud en el Trabajo.
- El personal debe recibir formación continua sobre el avance de las normas técnicas, herramientas y equipos.

5.2 REQUERIMIENTO DEL LUGAR DEL TRABAJO

- En interior mina, el área de trabajo debe estar desatado y sostenido, con una buena ventilación, correctamente iluminado, limpio y ordenado.
- El área de trabajo debe de estar debidamente señalizado y bloqueado el ingreso de la labor.
- El ingreso al área de trabajo debe estar bloqueado o restringido a personal autorizado, con el fin de evitar que personas no capacitadas o no autorizadas ingresen a zonas de riesgo.
- En el área debe contar con al menos un extintor de incendios de la clase adecuada (por ejemplo, ABC) y debe ser accesible en todo momento, junto con instrucciones claras sobre su uso.
- Debe existir un botiquín de primeros auxilios equipado con los insumos básicos para atender emergencias, con personal capacitado para su uso.
- Las salidas de emergencia deben estar claramente señalizadas, libres de obstáculos y deben ser de fácil acceso.
- El almacenamiento de los agregados finos debe realizarse en un área separada y bien delimitada, con suficiente espacio para organizar y diferenciar las muestras según las características requeridas para el ensayo.

	ESTANDAR:		UEA AMERICANA
	ENSAYO PESO ESPECÍFICO Y PORCENTAJE DE ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO		
	Código: GMI-SHT-EST-66	Versión: 01	
	Fecha de Actualización: 04/02/2025	Página: 3 de 6	

- Los contenedores de materiales deben estar etiquetados y deben evitarse fugas o derrames que puedan generar riesgos.
- Se selecciona el agregado fino, se sumerge en agua y se deja secar al aire.
- Se coloca el cono Kansas en una superficie lisa, se llena con el agregado compacto y se golpea con un mazo.
- Se retira el cono, se observa si mantiene su forma y luego se pesa una muestra de 500 gramos en un matraz con agua.
- Se coloca el matraz con el contenido en una cocina eléctrica hasta que la muestra este sin humedad y luego se pesa la muestra seca para obtener los resultados
- El personal que realice los ensayos debe estar capacitado en medidas de seguridad laboral, manejo adecuado de equipos de protección personal (EPP) y en los procedimientos de emergencia.

5.3 REQUERIMIENTO DE HERRAMIENTAS, EQUIPOS Y MATERIALES

- Todas las herramientas y equipos deben ser inspeccionados al inicio de cada trimestre y marcados con la cinta de color correspondiente.
- Las herramientas y equipos deben estar en buen estado, sin señales de desgaste o mal uso. Además, deben estar correctamente calibrados y verificados para garantizar su precisión y confiabilidad en los ensayos.
- Bandeja para recibir y manipular el agregado fino durante el proceso del ensayo.
- Espátula para mezclar y manipular las muestras con precisión.
- Pipeta para medir pequeños volúmenes de líquido con exactitud
- Cucharón, se utiliza para transferir el agregado a los recipientes
- Pisón sirve para compactar el material en los recipientes de ensayo
- Fiola de 500 ml, el cual debe estar calibrado para medir líquidos
- Cono Kansas para compactación del agregado fino en el que se verifica la densidad.
- Tamiz N° 4 para separar las partículas del agregado fino según el tamaño especificado en las normas del ensayo.
- Balanza de precisión (10 kg $\pm$ 0.01 gramos) utilizada para pesar el agregado fino con la máxima precisión, asegurando resultados exactos y reproducibles.
- La cocina eléctrica sirve para secar el agregado fino en condiciones controladas, evitando la absorción de humedad externa que podría alterar los resultados del ensayo.
- Franela utilizada para limpiar las superficies de los equipos y materiales
- Cuaderno de apuntes para registrar de manera ordenada todos los datos obtenidos durante el ensayo.
- Agregado fino, material que se someterá al ensayo de peso específico y porcentaje de absorción
- Termómetro de precisión para asegurar que el agua utilizada en el ensayo esté a la temperatura correcta.
- Vaso medidor para volúmenes de agua utilizados en el ensayo de absorción.
- Gravímetro utilizado para medición de densidad o verificación de los resultados.

5.4 REQUERIMIENTO DE LA ORGANIZACIÓN

- La organización deberá proporcionar todo los EPP's requeridos para el desarrollo de la actividad.
- Proporcionar ambientes de trabajo seguras y adecuadas para la ejecución del ensayo.
- Se deberá proporcionar todas las herramientas, equipos y materiales a utilizar para realizar el mantenimiento correctivo de los equipos.

	ESTANDAR:		UEA AMERICANA
	ENSAYO PESO ESPECÍFICO Y PORCENTAJE DE ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO		
	Código: GMI-SHT-EST-66	Versión: 01	
	Fecha de Actualización: 04/02/2025	Página: 4 de 6	

- Cumplimiento del programa de inspección de los EPP's y el cumplimiento de las inspecciones de las herramientas y equipos.
- Cumplimiento de las capacitaciones técnicas operativas al personal que desarrollara las actividades.

6. RESPONSABILIDADES.

6.1 Jefe de Geomecánica.

- Responsable de proveer los recursos necesarios para cumplimiento del presente estándar de manera segura.

6.2 Jefe de Planta de Shotcrete.

- Gestionar los recursos, verificar y hacer cumplir el estándar.

6.3 Supervisor de Shotcrete.

- Garantizar el cumplimiento del presente estándar para salvaguardar la integridad física y fisiológica de la persona y de la propiedad ante cualquier peligro.
- Realizar evaluaciones para verificar el cumplimiento del estándar. Verificar las condiciones del área de trabajo.

6.4 Laboratorista.

- Realiza los trabajos cumpliendo el estándar.
- Responsable de usar sus equipos de protección personal establecidos, conocer y entender el procedimiento e informar a su supervisor cualquier situación insegura que detecten durante la ejecución de los trabajos.
- Bloquear el área de trabajo, antes de iniciar sus actividades.

6.5 Área de seguridad/ingeniero de seguridad.

- Verificar el cumplimiento del presente estándar.
- Supervisar y realizar el seguimiento de cumplimiento del estándar
- Capacitar a los supervisores de cada área acerca de los estándares de los trabajadores que realizan.
- Paralizar la labor so se encuentra con evidencias, condiciones subestándares que atenta contra la integridad del trabajador, hasta que se elimina dicha condición.

7. REGISTRO, CONTROLES Y DOCUMENTACIÓN.

- FOR-SSO-065 Orden de Trabajo.
- FOR-SSO-019 IPERC Continuo.
- FOR-SSO-082 Check List de Labores.
- FOR-GEO-017 Check list Cocina eléctrica
- FOR-GEO-018 Check list Balanza eléctrica
- FOR-SHT-026 Ensayo peso específico y absorción de los áridos finos
- ASTM C 128 (Método de prueba estándar para determinar la densidad, densidad relativa (gravedad específica) y absorción de agregado fino).
- NTP 400.022 (Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino).

8. REVISIÓN Y MEJORAMIENTO CONTINUO

Este documento deberá ser revisado y mejorado según lo establecido en el Procedimiento:

- **PG-SIG-011** Estructura Control y Distribución de Documentos.

	ESTANDAR: ENSAYO PESO ESPECÍFICO Y PORCENTAJE DE ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO		UEA AMERICANA
	Código: GMI-SHT-EST-66	Versión: 01	
	Fecha de Actualización: 04/02/2025	Página: 5 de 6	

Actualizado por:	Revisado por:	Revisado por:	Aprobado por:
			
Jordan Aucasi Alvarado Laboratorista	Wilmer Antonio Moran Jefe de Guardia	Fernando Rodriguez Gutierrez Ingeniero de Seguridad	Julio Moreno Yupanqui Superintendente de Mina
Fecha: 04/02/2025	Fecha: 04/02/2025	Fecha: 05/02/2025	Fecha: 05/02/2025

	ESTANDAR:		UEA AMERICANA
	ENSAYO PESO ESPECÍFICO Y PORCENTAJE DE ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO		
	Código: GMI-SHT-EST-66	Versión: 01	
	Fecha de Actualización: 04/02/2025	Página: 6 de 6	

ANEXO 01

**EL CONO DE KANSAS DETERMINA LA ABSORCIÓN DE AGUA DEL AGREGADO, EL
PISÓN COMPACTA LAS MUESTRAS DE AGREGADO, Y EL PICNÓMETRO MIDE LA
GRAVEDAD ESPECÍFICA DEL AGREGADO**

