

Caso de Estudio - Granallado Eficiente

(Muestra los beneficios del uso del secador de aire VanAir Systems, Tolvas de granallado de alto rendimiento Axxiom Schmidt, boquillas de granallado de alta eficiencia Kennametal, Equipos de protección operario de última tecnología RPB Safety, Máquina Granalladora Portátil FasterBlaster y los abrasivos Ervin Industries y BlackBeauty).

Tabla de Contenido

Descripción General del Proyecto	2
Cantidad de Obra:	4
Especificación Técnica de Maquinaria y Abrasivos	6
1. Equipo de Granallado Automático (FasterBlaster)	6
2. Equipo de Granallado Manual	6
2.1. (1) Un secador de Aire de 800 CMF marca VanAir Systems	6
2.2. (3) Tres tolvas de Granallado marca Axxiom Schmidt	7
2.3. (1) Un Equipo completo de protección operario Marca RPB	7
2.4. (1) Un Equipo completo de Reciclaje de Granalla.....	8
3. Especificación Técnica de Abrasivos para el Proceso de Granallado	8
3.1. Granalla Mineral	8
3.2. Granalla Metálica	9
Distribución de Equipos	10
Resultados	11
Conclusiones	13

Descripción General del Proyecto

Para este caso de estudio se tomó como referencia los datos de producción y consumo de abrasivo durante el proyecto de preparación de superficie de el tanque de almacenamiento K-404 de la planta de Apiay – Ecopetrol, Colombia, ejecutado por la empresa Blasting Experts Ltda Colombia y dirigido por la empresa Proditanques.

Las características del tanque al cual se realizó el proceso de limpieza son:

Tipo de Tanque: Tapa Flotante

Nombre: TK404

Altura: 8.5 metros

Diámetro: 35 metros

Uso: Almacenamiento de Nafta



La especificación del proceso de preparación de superficies en este proyecto es tipo de limpieza SSPC-SP5 Metal Blanco con perfil de anclaje de 3 Mils (75 micrones).

La obra se ejecutó utilizando 2 técnicas de granallado:

- **Granallado Manual**



Para la preparación de superficies del interior del tanque, en las áreas del primer anillo, la parte inferior de la tapa y las áreas del fondo (donde no podía acceder la máquina **FasterBlaster**, equivalente a un 25% del área total del fondo), se realizó granallado manual con el uso de granalla metálica angular calidad **Ervin Industries**, con una mezcla operativa de 80% de granalla LG25 y 20% de granalla esférica S330.

Se realizó también granallado manual para la preparación de superficies del área exterior que la máquina granalladora automática **FasterBlaster** no alcanza a limpiar (70cms en la base, plataforma y escaleras). Debido a que se estaban realizando actividades de la obra civil alrededor del tanque y que generaba una gran dificultad para el reciclaje continuó de abrasivo, se definió utilizar el abrasivo mineral llamado **BlackBeauty**.



- **Granallado Automático**

Para granallado de gran parte de la pared Exterior y el granallado del 75% del área total del fondo se utilizó la máquina granalladora **FasterBlaster**



Cantidad de Obra:

Superficie Interior

Granallado Manual:

Techo Flotante Parte Interior:

Área aproximada 960 m²

Primer Anillo Parte Interna:

Área aproximada 460 m²

25% del Fondo Tanque:

Área aproximada 280 m²

Granallado Automático:

75% Fondo Tanque:

Área aproximada 680 m²

Superficie Exterior

Granallado Manual:

70cms pared vertical y plataforma de acceso:

Área aproximada 550 m²

Plataforma Principal (Contorno 340°):

Área aproximada 110 m²

Plataforma de Acceso:

Área aproximada 40 m²

Escaleras y Barandas:

Área aproximada 150 m²

Granallado Automático:

Pared Exterior:

Área aproximada 450 m²

(Mitad del primer anillo, segundo y tercer anillo)

Totales

Granallado Manual:

Área externa con el uso del abrasivo especial **BlackBeauty**: 850 m²

Área interna con el uso de granalla metálica **Ervin Industries**: 1.700 m²

Granallado Automático Realizado con la Máquina **FasterBlaster**:

Interior: Área aproximada 680 m²

Exterior: Área aproximada 450 m²

Total Granallado Automático: Aproximadamente 1.130 m²

Especificación Técnica de Maquinaria y Abrasivos

1. Equipo de Granallado Automático (**FasterBlaster**)

Máquina Granalladora Portátil Automática

La máquina Granalladora Portátil fabricada en los Estados Unidos de América y seleccionada por los grandes contratistas como la mejor opción en el mercado mundial para la realización del proceso de granallado en superficies metálicas de tanques de almacenamiento. Posee una gran versatilidad, (puede realizar granallado vertical u horizontal con la misma máquina), diseño compacto, altas tasas de rendimiento que proporciona altos niveles de productividad, seguridad, bajo costo operacional, bajo consumo de abrasivo y cero emisión de polvo además de dar cumplimiento con los estándares mundiales de calidad ofrece la mayor protección, confort y seguridad de los operarios que participan en esta clase de proyectos.



La Máquina Granalladora Portátil posee dos turbinas eléctricas (Cada una con una potencia de 30HP) que impulsan abrasivo metálico, capaz de limpiar y crear perfiles de anclaje en superficies horizontales y verticales. En esta versión de la Máquina Granalladora Portátil, se incorporan muchas características especiales diseñadas para mejorar la calidad de la limpieza, aumentar la producción, minimizar el mantenimiento y tener

menores costos de mano de obra.

2. Equipo de Granallado Manual

2.1. (1) Un secador de Aire de 800 CMF marca **VanAir Systems**

Este equipo garantiza aire seco y limpio que al contener cero humedad, elimina la posibilidad de contaminación de la granalla, que normalmente es la principal causa de las paradas por taponamiento de tuberías, tolvas, mangueras o boquillas. Además garantiza alta productividad y alta calidad de las superficies preparadas.



2.2. (3) Tres tolvas de Granallado marca **Axxiom Schmidt**

Cada una con capacidad de 6.5 cuft y equipadas con el kit de granallado completo que incluye:

- Manguera para aire comprimido para conexión al secador de Aire con diámetro de 2".
- Kit completo de tubería de 1 1/2", válvulas especializadas para granallado y accesorios que garantizan mínima pérdida de presión y generan alta productividad.
- Sección de Manguera de 15m tipo pesada (4 capas) para conexión desde la tolva de granallado hasta el área cercana al tanque.
- Sección de 15m de manguera de granallado liviana (2 capas) para la realización del proceso de granallado.
- Boquillas especiales de alto rendimiento marca **Kennametal #6**



2.3. (1) Un Equipo completo de protección operario Marca **RPB**

Conformado por Casco rpb Nova 3, Vestido de Granallado, Filtro Radex y manguera de conexión de 50' entre casco y filtro.

Kit Nova 3



Casco
Traje
Repuestos visor
Manguera
Filtro
Guantes

rpb ADVANCING YOUR SAFETY



2.4. (1) Un Equipo completo de Reciclaje de Granalla

El Equipo completo de Reciclaje y Limpieza de Granalla de alto rendimiento (capacidad para procesar hasta 11 Toneladas métricas / Hora de granalla metálica). Conformada por un equipo ARM (Abrasive Reclaim Module – Elevador, Separador de Abrasivos y tolva de almacenamiento) marca **CMV**, un Eductor de 350 CFM marca **Axxiom Schmidt** y la estructura completa para la instalación de las dos líneas de granallado.



3. Especificación Técnica de Abrasivos para el Proceso de Granallado

3.1. Granalla Mineral **BlackBeauty**



Para el proceso de granallado manual en la parte exterior del tanque, Blasting Experts utilizó la granalla mineral especial llamada **BlackBeauty**, producto americano que garantiza una baja emisión de polvo y que es completamente seguro puesto que no genera gases con contenidos de sílice nosivos para la salud. Se seleccionó para este proyecto la referencia fina (3/16») que garantiza un perfil de anclaje promedio de 3 Mils.



3.2. Granalla Metálica **Ervin Industries USA**

Teniendo en cuenta que el requerimiento de perfil de anclaje era de 3 Mils (75 Micrones):

Para el proceso de granallado con la máquina granalladora automática, Blasting Experts utilizó la granalla metálica S330 calidad **Ervin Industries USA**.



Para el proceso de granallado manual dentro del tanque, Blasting Experts utilizó una mezcla operativa de granalla de acero esférica S330 y granalla angular G25.

Ervin Industries USA, es la marca más reconocida en el mercado Mundial sinónimo de calidad, fiabilidad y soporte al cliente, cumpliendo con todos los estándares nacionales e internacionales; compañía con más de 90 años de experiencia en fabricación de granallas de alta calidad.



Distribución de Equipos

Para el desarrollo ágil y eficiente del proyecto se inició con el proceso de preparación de superficies con granalla metálica **Ervin Industries** en el interior del tanque. Se alternó el uso simultáneo del equipo de granallado automático máquina **FasterBlaster** en la mitad del tanque y el equipo para granallado manual en la otra mitad del tanque (el equipo manual corresponde a dos tolvas de granallado (Fig. 1) y el equipo para aspiración y reciclaje de granalla mostrado en La Fig 3).

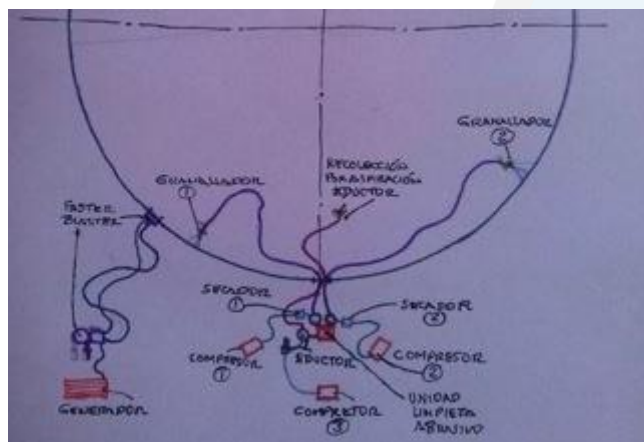


Figura #1

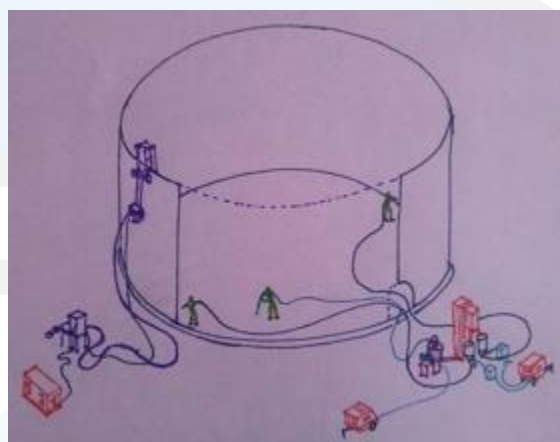


Figura #2

Para la preparación de superficies del cuerpo externo del tanque, se realizó la distribución que se muestra en la Fig. #2 en la que se utilizó simultáneamente la máquina granalladora portátil (mostrada en la parte izquierda) con el uso de granalla metálica **Ervin Industries** y la distribución de equipos para granallado manual (Mostrado en la parte Derecha) con el uso de **BlackBeauty**.

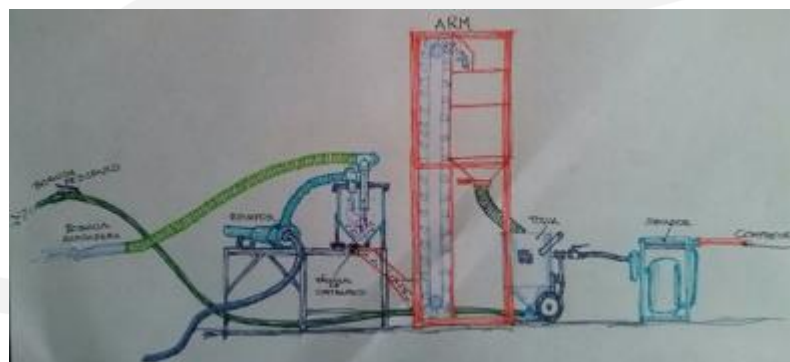


Figura #3

Este diagrama muestra el esquema del equipo para reciclaje de granalla metálica de alto rendimiento (recolección y limpieza de granalla metálica), compuesto por el equipo ARM marca

CMV, Equipo Eductor, Tolvas de Granallado, Axxiom Schmidt, secador VanAir Systems, compresor, conjunto de mangueras y Equipo de protección Operario rpb Safety.

Resultados

Granallado Manual con Mezcla Operativa de granalla Ervin Industries:

Techo Flotante Parte Interior (960 m²) +

Primer Anillo Parte Interna: (460m²) +

25% del Fondo Tanque (280 m²) = **1.700 m2**

Cantidad de Abrasivo Utilizado

Mezcla Operativa 80% de granalla angular LG25 y

20% de granalla esférica S330 calidad Ervin Industries: **2.125 Kg**

Rendimiento promedio kg/m² **1.25 Kg/m²**

Total # de Horas de Trabajo **160 Horas**

(2 chorros 80h cada uno, 2 granalladores y 2 ayudantes)

Con un (1) equipo de reciclaje de alto rendimiento (recolección y limpieza de granalla metálica), compuesto por el equipo ARM, Equipo Eductor Axxiom Schmidt, dos (2) Tolvas de Granallado, Axxiom Schmidt, un (1) secador VanAir Systems de 800 CFM, un (1) compresor 750CFM, conjunto de mangueras y tres (3) Equipos de protección Operario rpb Safety.

Granallado Automático con máquina FasterBlaster y granalla Ervin Industries :

75% Fondo Tanque (680 m²) +

30% de la Superficie Exterior (450 m²) = **1.130 m2**

(Mitad del primer anillo, segundo y tercer anillo)

Cantidad de Abrasivo Utilizado

100% Granalla esférica S330 calidad Ervin Industries: **1.325 Kg**

Rendimiento promedio kg/m² **1.17 Kg/m²**

Total # de Horas de Trabajo (1 Técnico y un Ayudante) **36 Horas**

Granallado Manual con Abrasivos BlackBeauty:

EL PUNTO FINAL EN LA EXCELENTE PRESENTACIÓN DE SUS PRODUCTOS EN LATINOAMÉRICA Y EL CARIBE

Av. de las Américas No. 68B-61 PBX: 1-704 5000 Bogotá - Colombia www.blastingexperts.com
Atención y Soporte Técnico comercial@blastingexperts.com - ingenieria@blastingexperts.com



70cms pared vertical y plataforma de acceso: (550 m²) +
 Plataforma Principal Contorno 340°: (110 m²) +
 Plataforma de Acceso: (40 m²) +
 Escaleras y Barandas: (150 m²) = **810 m2**

Cantidad de Abrasivo Utilizado

100% Abrasivo **BlackBeauty** referencia Medium: **10.540 Kg**

Rendimiento promedio kg/m² **13 Kg/m²**

Total # de Horas de Trabajo **87 Horas**

(2 chorros 80h cada uno, 2 granalladores y 2 ayudantes)

Con el uso de dos (2) Tolvas de Granallado, **Axxiom Schmidt**, un (1) secador **VanAir Systems** de 800 CFM, un (1) compresor 750CFM, conjunto de mangueras y dos (2) Equipos de protección Operario **rpb Safety**.

Conclusiones

Granallado Manual con Mezcla Operativa de granalla **Ervin Industries**:

- Basados en los resultados de la página anterior podemos concluir que el rendimiento promedio de granallado manual en la labor de preparación de superficies del área interna del tanque fue de **10.62 m2/hora**, que comparado con el valor promedio de rendimiento de 7 m2/hora que se trabaja en la industria, significa un aumento en la productividad de aproximadamente del 50%. Basados en nuestra experiencia y estadísticas con otros proyectos similares de granallado manual con el uso de equipos convencionales (Compresor y Tolva), podemos justificar el aumento en productividad como el resultado de tres factores:
 - Un 15% de aumento de productividad al uso del secador **VanAir Systems** de 800 CFM, que al producir aire 100% seco y limpio disminuye tiempos muertos de paradas para mantenimiento, disminución de tiempos de repaso de áreas granalladas que puedan presentar oxidación prematura y aumento del número de horas de granallado en el turno de trabajo, que permite maximizar el número de metros granallados sin tener la urgencia de pintarlos para evitar oxidación prematura.
 - Un 15% de aumento de productividad al uso de tolvas de granallado **Axxiom Schmidt** que gracias a su alta eficiencia, reflejada en la mínima pérdida de presión; garantiza este incremento en producción, comparando con el uso de tolvas de otras marcas en las que se pueden perder entre 12 y 16 PSI de presión y que pueden disminuir la producción entre un 18% y 24% vs el bajo rango de pérdida de presión de equipos **Axxiom Schmidt** que oscila entre los 3 y 5 PSI.
 - 15% de aumento de productividad al uso de boquillas de granallado de alto rendimiento marca **Kennametal** #6 XL; reflejados en el aumento significativa de la velocidad de cada partícula de granalla metálica disparada, que incrementa la cantidad de energía cinética para que cada partícula de granallado haga su labor mas rápido y le permita al mismo tiempo al Granallador retirar la boquilla de la superficie y por lo tanto aumentar la ola de granallado y que se refleja en el aumento de 15% de metros cuadrados granallados en cada turno de trabajo.
 - 5% de aumento de productividad al conjunto de otros factores tales como la mínimo generación de polvo al haber utilizado granalla metálica **Ervin Industries**, el confort con el que los Granalladores pueden realizar su labor gracias a los beneficios que le brinda el equipo de protección **rpb Safety** (bajo peso del casco **rpb nova 3** y comodidad traje de granallado liviano **rpb**), el uso de mangueras, conectores y accesorios del tamaño adecuado que garantizan el flujo constante de aire seco que se requiere para este tipo de labor.
- Basados en los resultados de cantidad de abrasivo utilizado en el proceso de granallado manual del área interna del tanque de **1.25 Kg/m²** y que comparado con los 25gk a 30kg de abrasivos minerales y/o arena que se consumen con procesos de granallado tradicional, podemos concluir que este es el principal factor de ahorro del proyecto. Este

EL PUNTO FINAL EN LA EXCELENTE PRESENTACIÓN DE SUS PRODUCTOS EN LATINOAMÉRICA Y EL CARIBE

ahorro se se atribuye al uso del secador **VanAir**, el uso del equipo del reciclaje de alto rendimiento conformado por el Eductor **Axxiom Schmidt**, el sistema de reciclaje de granalla de alto rendimiento marca **CMV**, y el uso de granalla metálica marca **Ervin Industries**.

- **Granallado Automático** con máquina **FasterBlaster** y granalla **Ervin Industries** :

Los resultados del proceso de granallado del 75% del área total del fondo y 45% del cuerpo externo con máquina **FasterBlaster** y granalla **Ervin Industries**, demuestra que esta tecnología es la mas eficaz y adecuada para la preparación de superficies de tanques de almacenamiento, basados en los siguientes hechos:

- Cero emisión de polvo durante el proceso que permitió por ejemplo la realización de otras tareas simultáneas (granallado manual, pintura u otros labores) dentro del tanque y que al final del día se reflejan en ahorros de dinero bastante significativos.
- Protección de la salud del grupo de operarios en el área de trabajo debido a la eliminación total del riesgo de aspiración de gases de sílice, berilio o similares que producen otros procesos tradicionales como el sandblasting.
- Protección del medio ambiente
- Eliminación de re-procesos de soplado de superficies antes de pintar.
- Ahorro y eliminación de tiempos muertos que se generan cuando hay altas emisiones de polvo (no se requieren equipos de aspiración de gran capacidad y se elimina por completo el standby de equipos y personal durante el tiempo requerido para la eliminación de la nube de polvo).
- Mínima cantidad de granalla requerida por cada metro cuadrado (**1.17 Kg/m²**) que comparado con los 25 o 30kg/m² de abrasivos minerales o arena, representa el 200% del ahorro en el costo de abrasivos y el ahorro significativo en logística para movimientos de grandes cantidades de abrasivo que en este caso representó el uso de **1325 kg** de granalla esférica S330 calidad **Ervin Industries** vs las mas de 30 toneladas de arena que su hubiesen requerido para realizar limpieza SSPC SP5 metal blanco a **1130 m²**.
- Alta productividad reflejada en los **31.38 m²/Hora** para el proceso de granallado generando superficies con calidad SSPC-SP5 metal blanco.
- Mínima cantidad de operarios requerida para la labor de granallado con esta tecnología en la que su necesitaron únicamente **36 Horas** de un técnico y un ayudante para preparar **1130 m²**.

Granallado Manual con Abrasivos **BlackBeauty**:

- Los resultados obtenidos demuestran que para este proyecto, el uso de Abrasivos **BlackBeauty** requirió un promedio de **13 Kg/m²**, aún y con todos los retos para recuperación y re-uso del abrasivo debido a que la obra civil alrededor del tanque se estaba ejecutando simultáneamente con el proceso de granallado y pintura del área exterior del tanque.
- La producción promedio de 9.31 **m²/Hora** con el uso de dos (2) Tolvas de Granallado, **Axxiom Schmidt**, un (1) secador **VanAir Systems** de 800 CFM, un (1) compresor 750CFM, conjunto de mangueras y dos (2) Equipos de protección Operario **rpb Safety**, es bastante buena teniendo en cuenta la dificultad para reciclaje de abrasivo.
- Durante el desarrollo del proceso de granallado manual en la parte exterior del tanque también se pudo apreciar que el aumento de productividad fue el resultado del uso del secador **VanAir Systems** de 800 CFM, que al producir aire 100% seco y limpio disminuyó tiempos muertos de paradas para mantenimiento y disminución de tiempos de repaso de áreas granalladas que puedan presentar oxidación prematura, el uso de las tolvas de granallado **Axxiom Schmidt** que gracias a su alta eficiencia, y el uso de boquillas de granallado de alto rendimiento marca **Kennametal**; también ayudaron a lograr bajas tasas de consumo de abrasivo.
- Los resultados positivos del proceso manual en la parte externa del tanque fue también el producto del uso adecuado del conjunto de otros factores tales como la mínima generación de polvo al haber utilizado Abrasivos **BlackBeauty**, el confort con el que los Granalladores pueden realizar su labor gracias a los beneficios que le brinda el equipo de protección **rpb Safety** (bajo peso del casco **rpb nova 3** y comodidad traje de granallado liviano **rpb**), el uso de mangueras, conectores y accesorios del tamaño adecuado que garantizan el flujo constante de aire seco que se requiere para este tipo de labor.

”Como conclusión final resaltamos que la satisfacción del cliente, la satisfacción del grupo de trabajo completo, las excelentes tasas de producción, mínimo uso de abrasivo, bajo requerimiento de personal, mínimo tiempo de ejecución total y uso adecuado del conjunto de equipos **VanAir Systems**, **Axxiom Schmidt**, granalla metálica **Ervin Industries**, máquina granalladora **FasterBlaster**, granalla mineral **BlackBeauty**, boquillas de granallado **Kennametal**, Equipos de protección Operario **rpb Safety** y el conjunto de accesorios adecuados; representaron ahorros de dinero de más del 200% vs procesos tradicionales de SandBlasting, con el beneficio adicional de la protección del medio ambiente, protección de la salud de los operarios y la posibilidad de realizar más proyectos en menor tiempo”.

Si desea recibir más información relacionada con este proyecto por favor solicitarla directamente al correo electrónico ingenieria@blastingexperts.com