



OPERACIÓN DE NUEVOS RELLENOS SANITARIOS



USAID
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS
UNIDOS DE AMÉRICA



CCAD
COMISIÓN CENTROAMERICANA DE AMBIENTE Y DESARROLLO

ACUERDO DE COOPERACIÓN USAID - CCAD

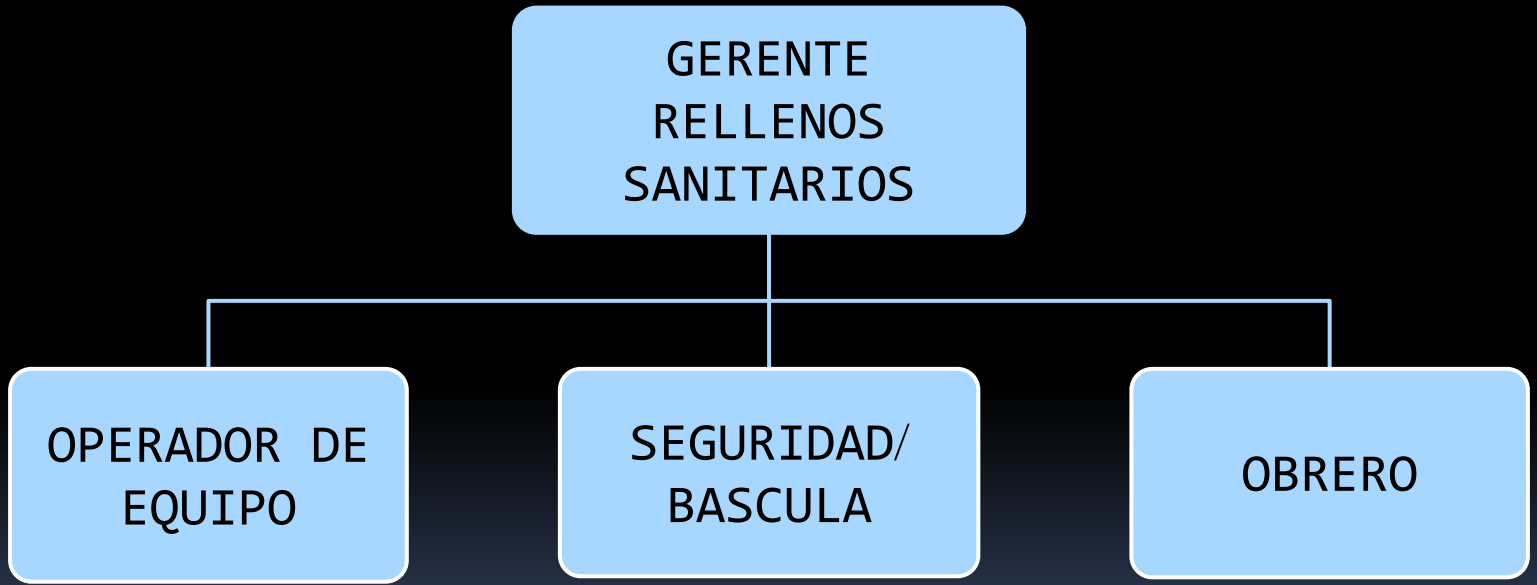
SCS ENGINEERS



Construcción Inicial

- Personal del relleno sanitario
- Instalaciones de entrada
- Vías de acceso
- Pozos de monitoreo de agua subterránea
- Sondas de monitoreo de migración de biogás
- Registros del sistema

Personal



Gerente ReLlenos Sanitarios

- Responsable de las operaciones del día a día de acuerdo con las normas y permisos de operación
- Supervisar todas las actividades de construcción
- Asegurar una cantidad adecuada de personal
- Supervisar los operadores de equipos, los operador de bascula, seguridad y los trabajadores auxiliares
- Responsable de la capacitación de todos los empleados

CERTIFICACION SWANA MOLO


- El Asociación de Residuos Sólidos de Norteamérica (SWANA) ofrece capacitación y certificación para el Manager of Landfill Operations (MOLO). Este curso proporciona un estudio completo de las operaciones de relleno sanitario eficiente, incluyendo el diseño del relleno sanitario, el cumplimiento de la normativa y aspectos a considerar en la planificación, operación y cierre. Información adicional sobre el curso SWANA MOLO se puede encontrar en <http://swana.org/Education/Educate/Certification/Landfill/tabid/89/Default.aspx>.

Operador De Equipo

- Capacitado en la segura operación de vehículos y equipo pesado
- Sus responsabilidades incluyen la difusión y la compactación de residuos y la cobertura del suelo
- El mantenimiento de caminos y drenaje de aguas pluviales
- Excavación de suelo
- La inspección diaria de los equipos




Puerta Acompañante

- Responsable de supervisar, documentar y medir los residuos entrantes
 - Cobro de tarifas adecuadas
 - Selección de las cargas al azar para la inspección de los residuos
- 




Obrero

- Sus responsabilidades incluyen el control de la basura dentro y fuera del sitio
 - Mantenimiento de cercos perimetrales y puertas
 - Protección contra incendios
 - Otras tareas según sea necesario
- 



Capacitación

- Las operaciones del relleno
 - Seguridad
 - Residuos peligrosos
 - Residuos prohibidos
 - Asbesto
 - Inspección al azar
 - Control de la basura
 - Prevención de incendios
 - Control de incendios
 - Control y medidas de corrección de derrames de combustible
 - Procedimientos de emergencia
 - Equipo de emergencia
- 

Mantenimiento de Registros

- Demostración de restricciones
- Registros de inspecciones, entrenamiento y procedimientos en residuos prohibidos.
- Resultados de monitoreo de biogás
- Planes de remediación de biogás
- Documentación de diseño para el manejo de lixiviación o condensado de biogás
- Información en monitoreo, toma de muestras y análisis de aguas subterráneas
- Programas de clausura y post-clausura
- Monitoreo, toma de muestras y análisis post-clausura
- Estimaciones de costos y la documentación de garantía financiera para clausura y post-clausura
- Funcionamiento de la instalación, modificación del permiso, aprobaciones, y la correspondencia de asistencia técnica y respuestas
- Se manifiesta de residuos especiales, boletos de viaje y cualquier otro documento relativo a los residuos especiales
- Otros documentos especificados en la autorización o por el Ministerio del Ambiente
- Personal de los registros de entrenamiento
- Remoción de material no autorizado
- Inspecciones de la señalización
- Reportes y entregas del manejo de biogás
- Inspecciones de la cobertura

Mantenimiento de Registros

- Registros de materiales que contienen asbesto
- Registros de acceso al relleno sanitario
- Registros de Inspecciones y mantenimiento de control de acceso
- Las notificaciones en fallas de control de acceso y reparaciones
- Registros de ocurrencia de incendios
- Registros de estancamiento de agua
- Registros de inspección y registros de relleno sanitario
- Registro diario de basura y escombros recogidos a lo largo de los caminos de acceso público hacia el relleno sanitario

Equipo

- Compactador de residuos



Equipo

- Buldócer



Equipo

- Equipos de Movimiento de Tierra



Equipo

- Camion de Agua





Horas de Operación

Recomendaciones:

De lunes a viernes de 7:00 am a 5:00 pm

Sábados de 7:00 am a 4:00 pm

Cerrado los domingos



Las horas reales deben publicarse en la entrada de las instalaciones.

Señalización

- Señalización
 - 1 m x 1m (mínimo)
 - Letras de 7 cm de altura (mínimo)
- Señalización debe contener:
 - Nombre del relleno sanitario
 - Horas y días de operación
 - Teléfono de emergencia las 24 horas
 - Teléfono del departamento de bomberos local



Señalización

- Señales adicionales
 - No se aceptan residuos peligrosos
 - No se aceptan contenedores cerrados
 - No fumar
 - Todas las cargas deben estar cubiertas



Control de Acceso

- El acceso al relleno sanitario debe ser controlado por vallas o barreras naturales.



Control de Acceso

- La entrada debe ser controlada por una puerta



Los Caminos en el Relleno Sanitario

- Los caminos desde la vía pública a la zona de descarga de residuos deben estar diseñado para todo tipo de clima.



Los Caminos en el Relleno Sanitario

- Acumulación de barro/lodo en la vía pública debe ser controlado



Servidumbres

- Descarga de residuos, operaciones de almacenamiento, eliminación o procesamiento no debe ocurrir dentro de servidumbres que atraviesan el relleno sanitario



Señalización de Rellenos Sanitarios

- Los marcadores deben ser:
 - 1.8 m de altura (mínimo)
 - A cada 100 m (máximo)
- Color
 - Verde – servidumbres y derechos de vía/paso
 - Rojo – límites de las celdas
 - Blanco – marcadores del sistema de coordenadas
 - Negro – límite del residuos en el relleno sanitario

Controles Topográficos



- Puntos de referencia permanente, incluyendo
 - Marcador de metal
 - Fijado en concreto
 - Con fecha y elevación estampada

Preguntas y Respuestas



Receso

Operación de Nuevos Rellenos Sanitarios



Descarga de Residuos

Las áreas de descarga de residuos pueden incluir:

- Zona activa de trabajo para los residuos sólidos regulares
- Zona de residuos de construcción y demolición
- Poda y otros residuos de madera en el área de almacenamiento designada o en zona de disposición diaria
- Los residuos de asbesto en hoyos excavados en los residuos existentes
- Área de almacenamiento de los neumáticos
- Zona de materiales Reciclables



Descarga de Residuos

- Descarga de residuos en la zona activa de trabajo debe limitarse a áreas lo mas pequeñas posibles
 - 100m x 50m máximo recomendado
- El tamaño de la área de trabajo se basa en la cantidad de residuos recibidos y pueden variar
- Puede haber un frente de trabajo para los vehículos comerciales y otro para los vehículos más pequeños por razones de seguridad

Frente de Trabajo - Vertedero 500 ton/dia



Vertedero 500 ton/dia



Frente de Trabajo - Vertedero 1000 ton/dia



Frente de Trabajo – Control Drenaje Pluvial y Ruta Cubierta Diaria



Frente de Trabajo – Vertedero 5000 ton/dia



Descarga de Residuos

- La descarga de residuos en lugares no autorizados no debe ser permitida
- Solo personal capacitado debe estar en servicio para dirigir y observar la descarga de residuos en el frente de trabajo
- Los residuos no autorizados deben ser removidos por el transportador o manejados apropiadamente por personal del relleno sanitarios

Frente de Trabajo – No Adecuado



Frente de Trabajo – No Adecuado



Frente de Trabajo – No Adecuado




Descarga de Residuos

- Vehículos de recolección de residuos que no están equipados con un contenedor cerrado debe tener lonas para evitar derrames accidentales





Descarga de Residuos

- Aserrines y madera pueden ser almacenados en el relleno sanitario para proteger el suelo o para producir compostaje. El área de almacenamiento debe permanecer libre de putrescibles y desechos domésticos.
 - Neumáticos enteros o en trozos pueden ser almacenados o procesados en el relleno sanitario en la parte no utilizada de la planta. Los neumáticos deben ser almacenados sobre el suelo en pilas de almacenamiento controlado o recipientes cerrados. El área de almacenamiento de los neumáticos debe permanecer libre de putrescibles y desechos domésticos.
- 

Compactación

- Los residuos deben estar bien compactado por el equipo de compactación del relleno en capas de aproximadamente 60 cm de espesor.
- El equipo de compactación debe pasar por encima de los residuos por lo menos 4 veces para lograr una compactación adecuada
- Cuando los residuos se usan como lastre en los primeros 1.5 m o el espesor total de lastre, el que sea menor, colocado sobre el revestimiento debe estar libre de poda y artículos de gran tamaño.



Cuesta Arriba



Cuesta Abajo



Plataforma Plana

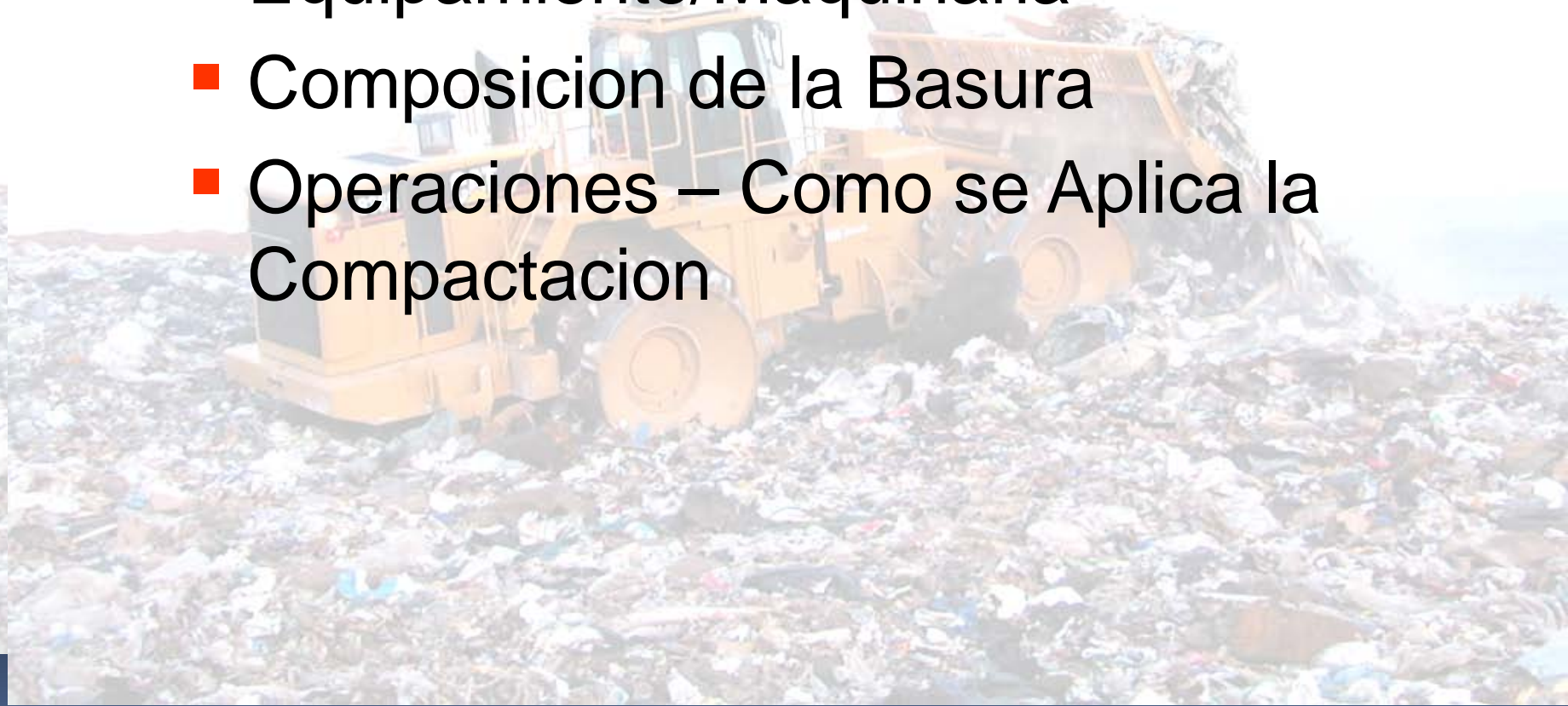


Beneficios de Buena Compactacion

- Optimiza el uso del terreno del vertedero
- Se ocupa menos espacio
- Aumenta el volumen que se puede recibir
- Requiere menos tierra para cubrir a diario
- Reduce el asentamiento del vertedero
- Previene madrigueras de roedores
- Previene filtraciones de lixiviados en los taludes

Factores Que Afectan La Compactacion

- Equipamiento/Maquinaria
- Composicion de la Basura
- Operaciones – Como se Aplica la Compactacion



Bulldozer - 800 a 1000 lbs/yd³



Tractores son mejores para desparramar la basura

Compactadores - 900 a 1800 lbs/yd³

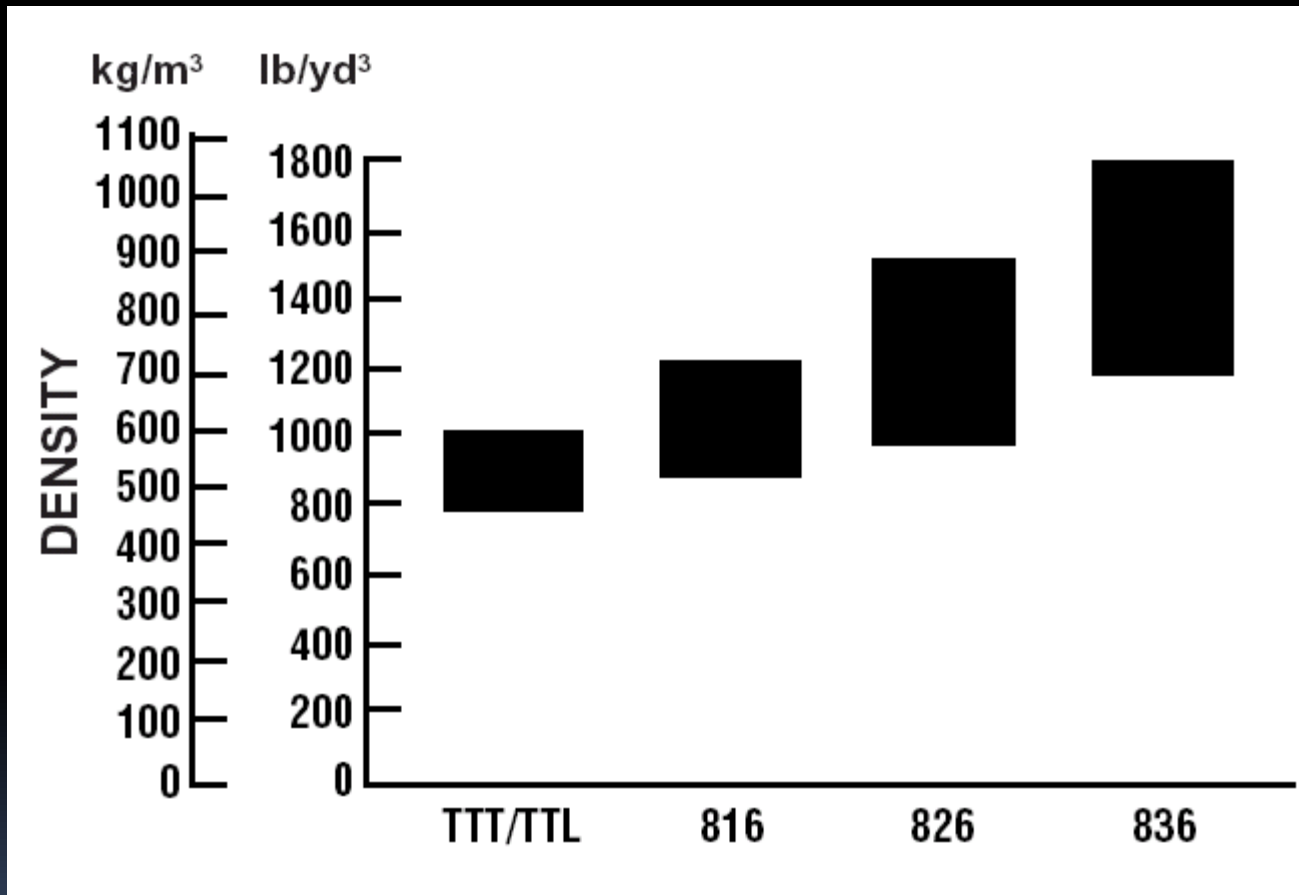


Compactadores son mejores para compactar

Complemento de Uso de Maquinaria es Clave



Comparasion de Compactacion



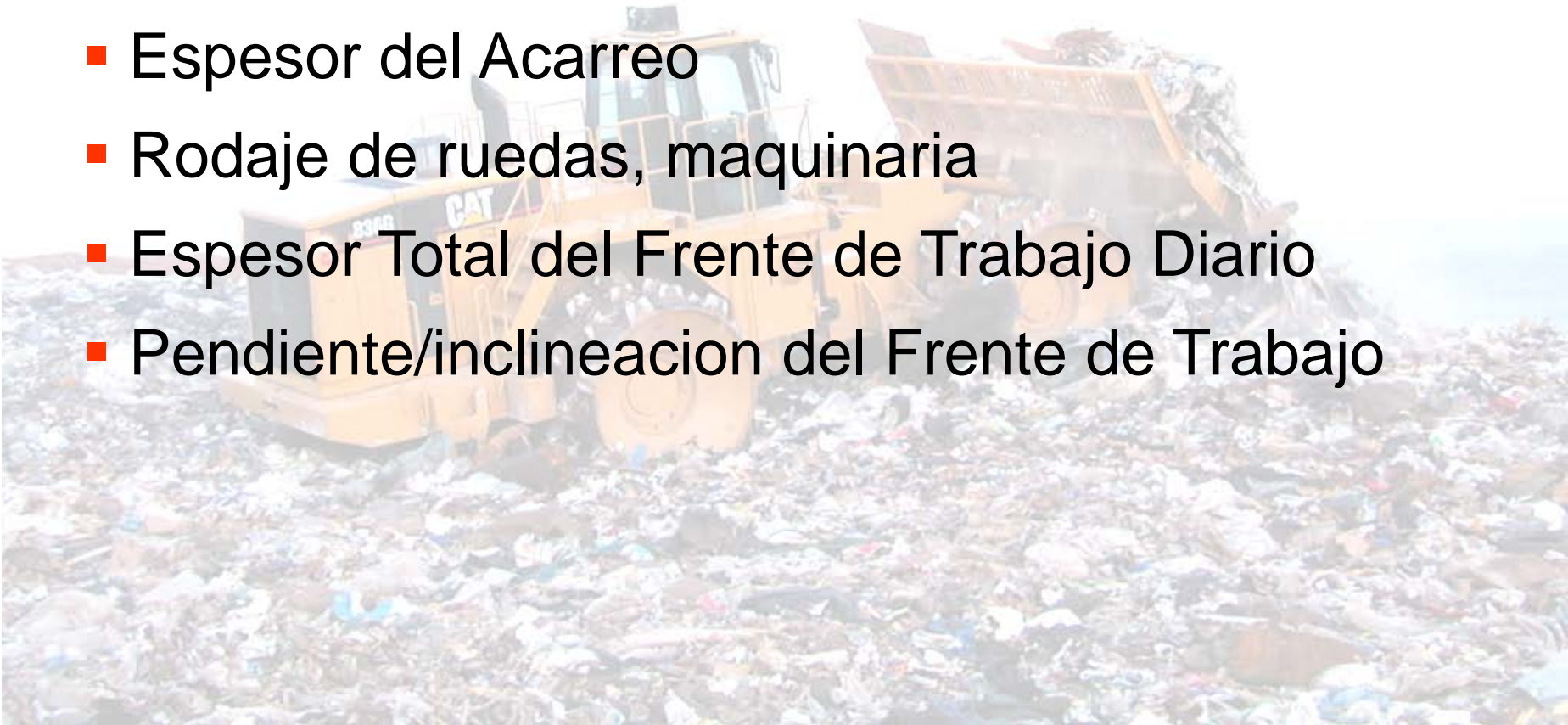
Compactador - Efficiencia de Produccion

Modelo	Ton/Hr*	Ton/Dia*
836	125-150	1200-1800
826	100-125	950-1500
816	63-80	900-1200

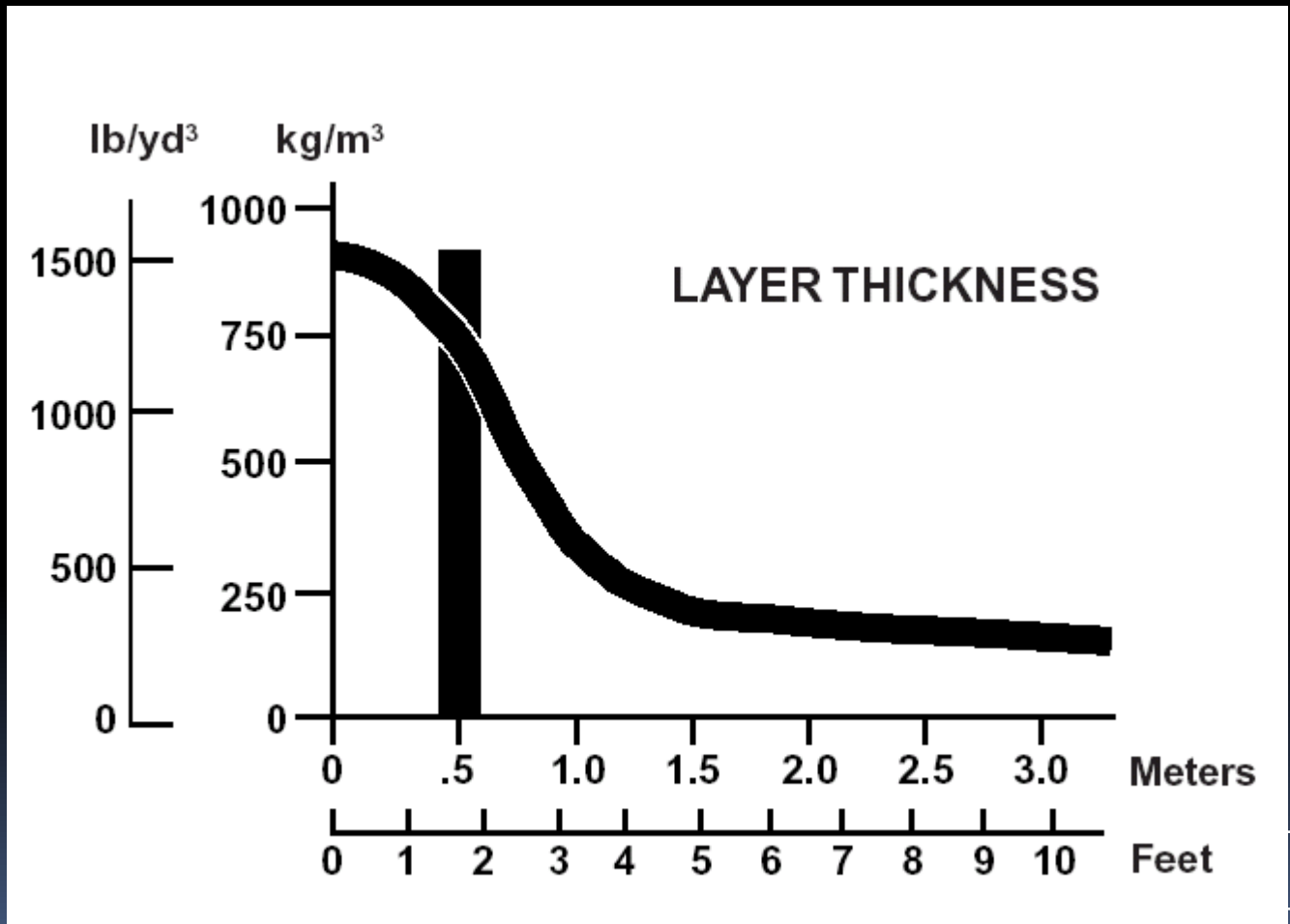
*200' Push, Spread & Compact 4 Passes

Compactacion – Variables Importantes

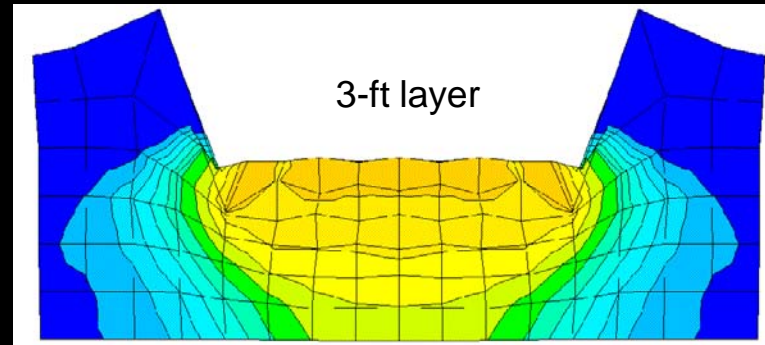
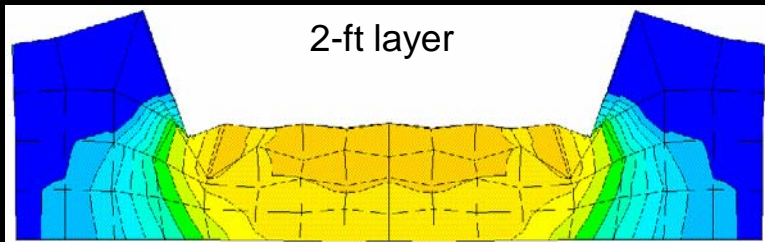
Variables de Operacion

- Espesor del Acarreo
 - Rodaje de ruedas, maquinaria
 - Espesor Total del Frente de Trabajo Diario
 - Pendiente/inclineacion del Frente de Trabajo
- 

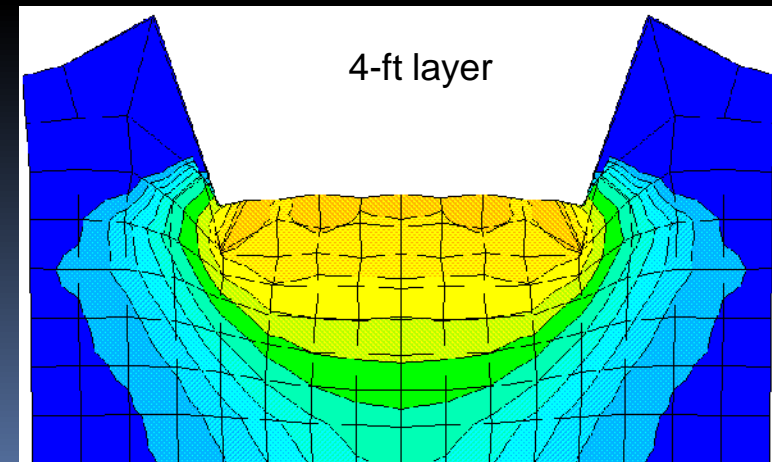
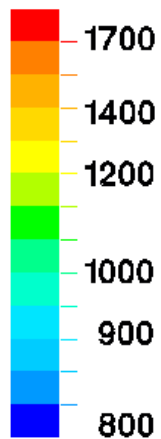
Importancia del Espesor de Cada Acarreo



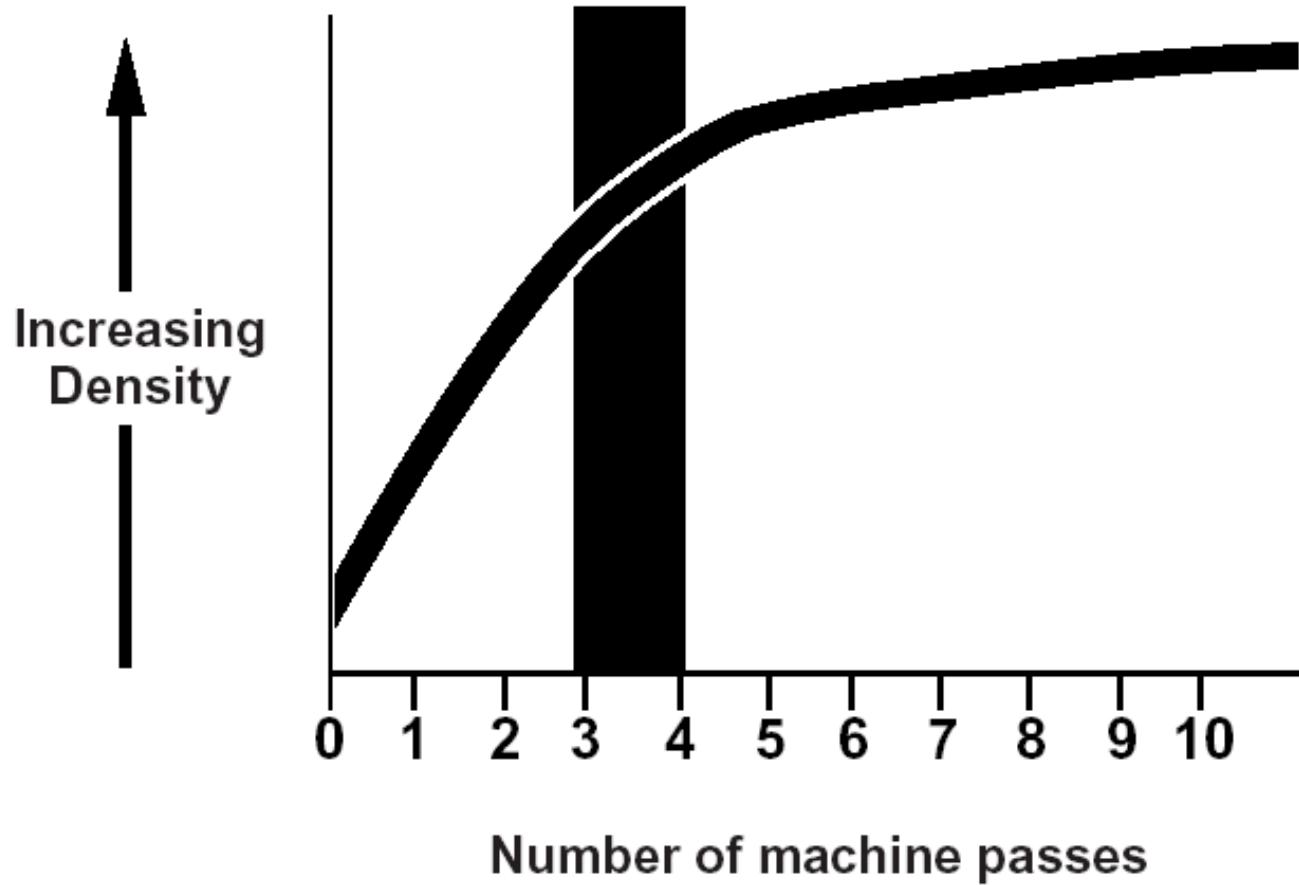
Efectos del Espesor de Cada Acarreo CAT 836 con 3 pasadas del compactador



REFUSE DENSITY, lb/ yard³

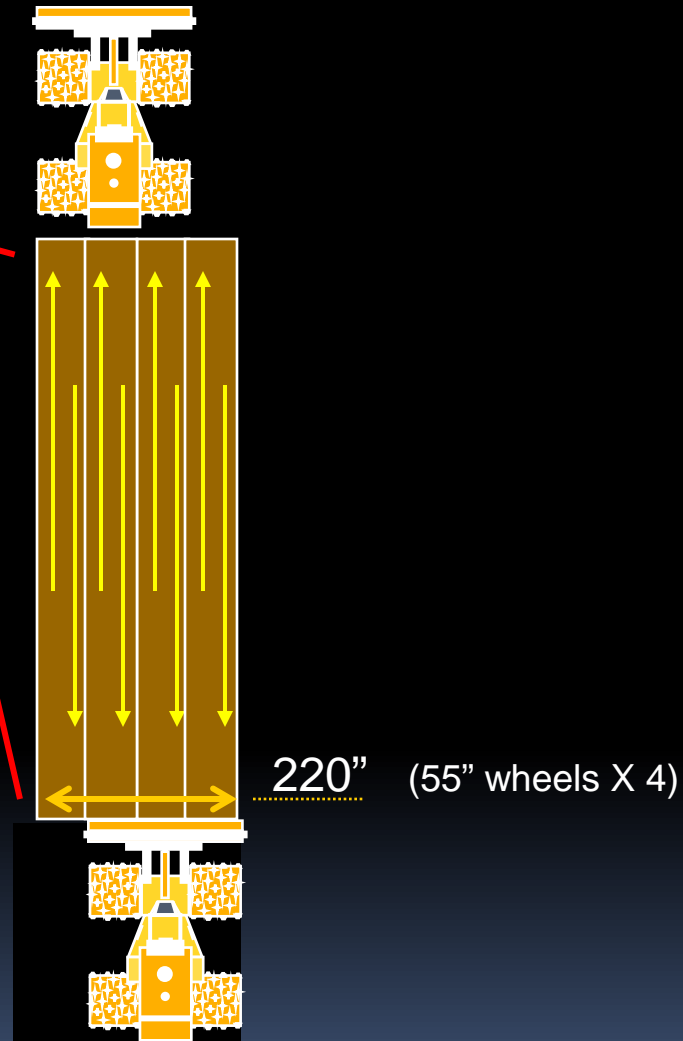


Importancia del Numero de Pasadas



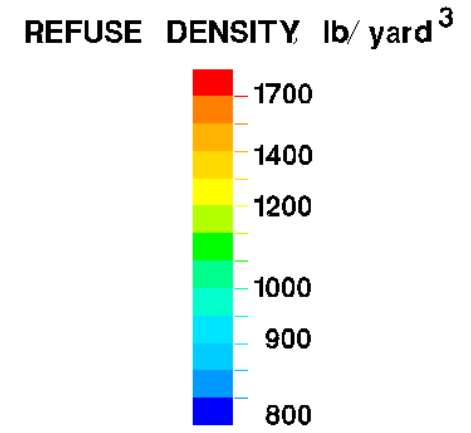
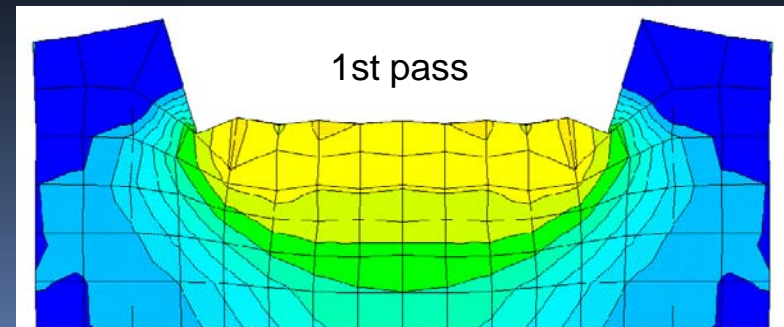
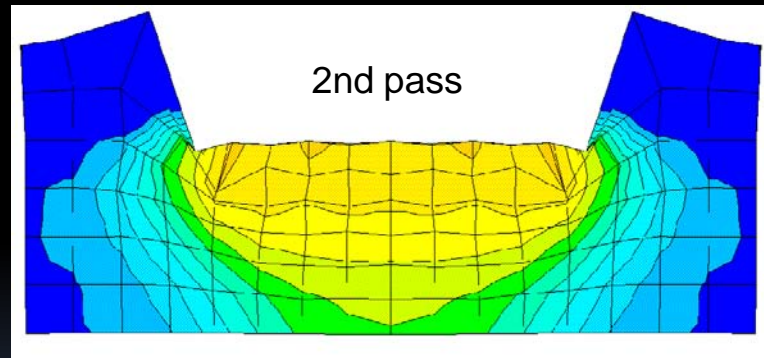
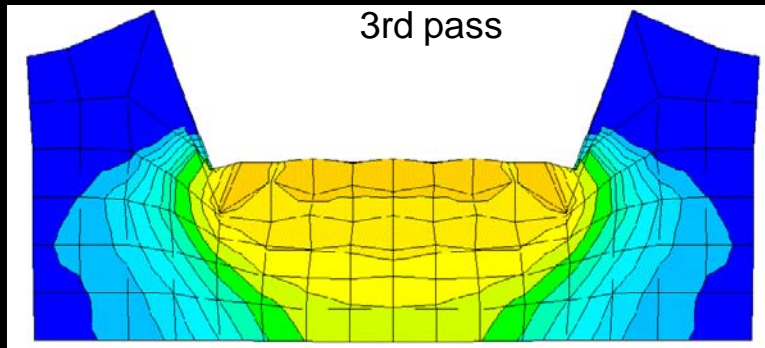
Cobertura de Compactacion – 4 LLantas

- Straight up & down
 - Move off face at ends
 - Reverse in same tracks
- Side step
 - One wheel width
 - Make turn off of face
- Compacts all material
 - 220" (18' 4")
 - 4 x 55" wheels



Densidad de la Basura – Numero de Pasadas

CAT 836 con Espesor de 3 Pies



Residuos Prohibidos

- Residuos peligrosos



- Los bifenilos policlorados (PCB)



Residuos Prohibidos

- Aceite de motor del vehículo y filtros
- Baterías de plomo ácido
- Neumáticos enteros



Residuos Prohibidos

- Residuos líquidos
- Residuos especiales, al menos que sea aprobado por el administrador



Residuos Prohibidos

- Programa de inspección de residuos
 - Los clientes que traen los residuos especiales y residuos industriales
 - Proporcionar a los clientes y los conductores una lista de residuos prohibidos
 - Inspección de las cargas de residuos al azar, se recomiendan 5 inspecciones por semana
 - Capacitación anual en la identificación de residuos prohibidos
 - Inspección de clientes residenciales en la entrada del relleno sanitario
 - Coloque entrada del relleno sanitario señalización detallando cuales son residuos prohibidos

Residuos Especiales

- Los residuos sólidos que requiere un manejo especial y disposición para proteger nuestra salud y el medio ambiente
- Los residuos de los centros de salud
- Animales muertos
- Materiales que contienen asbesto
- Los envases vacíos que han sido utilizados para Pesticidas
 - Herbicidas
 - Fungicidas
 - Raticidas



Residuos Especiales

- Lodo
- Grasa de trampas
- Residuos de alcantarillas
- Tierra contaminada



Residuos Industriales

- Residuos sólidos de cualquier proceso de Industrial
 - Fabricación
 - Minería
 - Agricultura
- Es Aceptable siempre que el residuo no es peligroso o interfiera con las operaciones del relleno sanitario



Disposición de Artículos Grandes

- Los artículos grandes, pesados o voluminosos, tales como

- Unidades de aire acondicionado

- Troncos de los árboles

- Refrigeradores

- Barriles metálicos


- Piezas de metal

- Todos estos deben ser reciclados o se trituran para evitar hundimientos futuros en el rellenos sanitario




Recuperación y Reciclaje

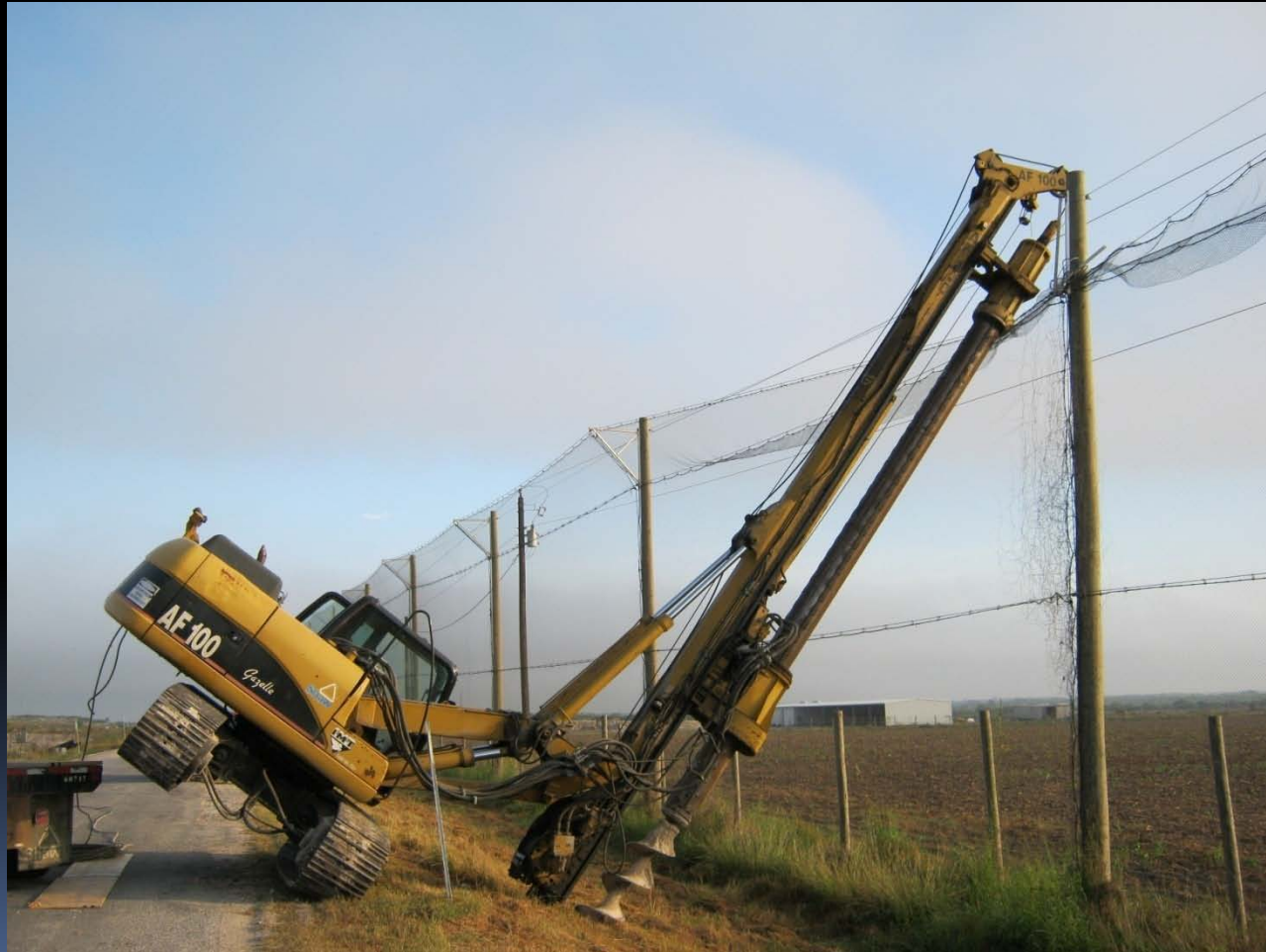
- Recuperación y reciclaje tiene como objetivo a selección controlada de los residuos para su futura:
 - Utilización
 - Reusó
 - Venta



Pepeñado (Reciclaje Informal)

- El pepeñado de residuos es la eliminación incontrolada y no autorizada de materiales
 - El pepeñado de residuos no se debe permitir
- 

Preguntas y Respuestas



Almuerzo

Operación de Rellenos Sanitarios Nuevos

