

BIENES PUBLICOS REGIONALES

Aprendizaje en escuelas del Siglo XXI – **Mantenimiento**

Alberto Treves, consultor
a3ves@live.com



Yes, you are right!

To work in Africa you have to be very flexible, have a lot of patience, and be ready for the unexpected



Flexibilidad



Conclusiones
basadas en
evidencia

Preparado
para lo
desconocido



Conocer el tema
en todas sus
variantes

Paciencia



Actuar ya!



Los cuatro grandes preguntas que queremos contestar:

- Por qué ???
- Qué hacer???
- Cuánto va a costar ???
- Por donde empezar ???



Los cuatro grandes preguntas
que queremos contestar:

- Por qué ???
- Qué hacer???
- Cuánto va a costar ???
- Por donde empezar ???



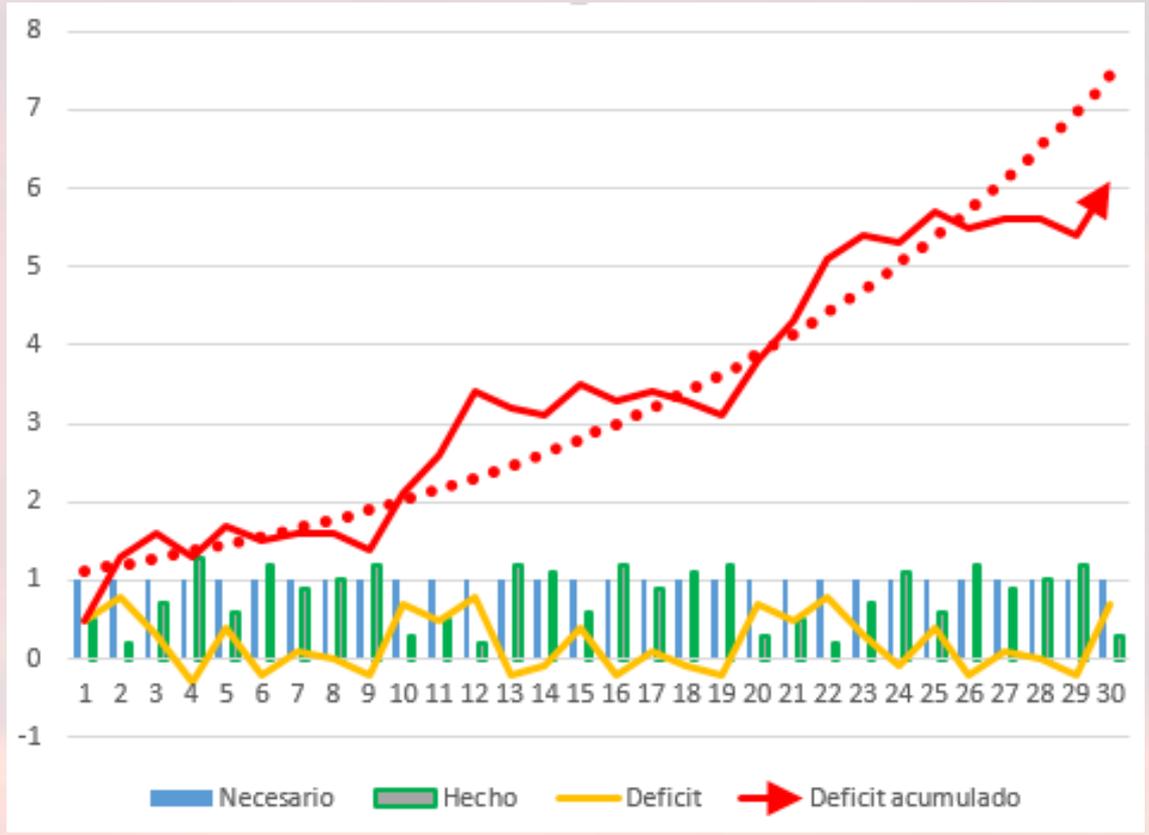
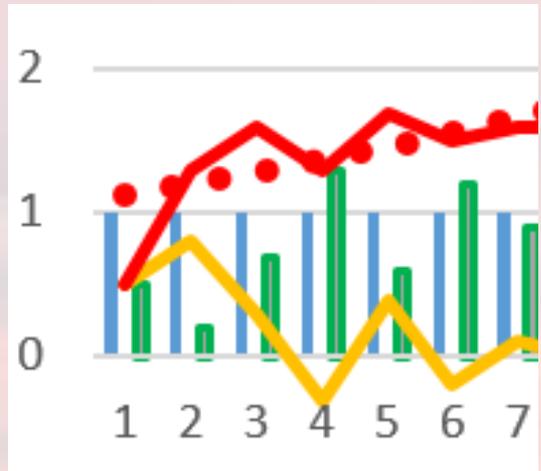
Por qué?

Objetivo:

Prolongar la vida útil del edificio escolar.
Procurar que funcione **efectivamente**, todo el tiempo que sea **posible**, a un costo **viable**.



Por qué? Mantener ahora o reparar después:



Por qué?

Beneficios asociados con mantenimiento:

- Creación de una cultura de respeto a la propiedad pública,
- Mas aprecio por esfuerzos del sector educativo,
- Mejor salud, mas presentismo, mejores oportunidades para alumnos, maestros,
- Disponibilidad y funcionalidad de recursos,
- Economía en la operación, facilidad de limpieza, reducción del gasto de energía, agua, etc.



Por qué?

Edificios para el aprendizaje en el Siglo XXI:

- Utilizan el concepto de comunidades educativas,
- Tecnología es parte integral del aprendizaje,
- Son el centro de actividades comunitarias,
- Son sostenibles del punto de vista ambiental y cultural.



Por qué?

La investigación confirma:

El edificio escolar bien planificado, diseñado y construido, adecuadamente mantenido **favorece** y **estimula** el aprendizaje.

Encuesta en Estados Unidos dice que entre escuelas entre buen y mal estado:

- Hay una diferencia entre el 4 al 9 % en resultados académicos
- Hay una diferencia del 5 % en interés de los maestros en trabajar esa escuela.



Por qué?

El momento es oportuno, necesario:

- Los códigos de edificación son más exigentes,
- Los edificios son más sofisticados
- Nuevas exigencias del consumidor:
 - Calidad de aire interior
 - Sustentabilidad
 - Tecnología
 - Seguridad escolar
 - Alumnos con discapacidades



Por qué?

Premisa de trabajo:

El edificio escolar bien planificado, diseñado y construido, adecuadamente mantenido puede tener una vida útil mínima de 30 años.

Al cabo de 30 años:

- Se amortizó la inversión
- Requerimientos educativos han cambiado
- Situación geográfica y condiciones socio económicas son distintas.



Por qué?

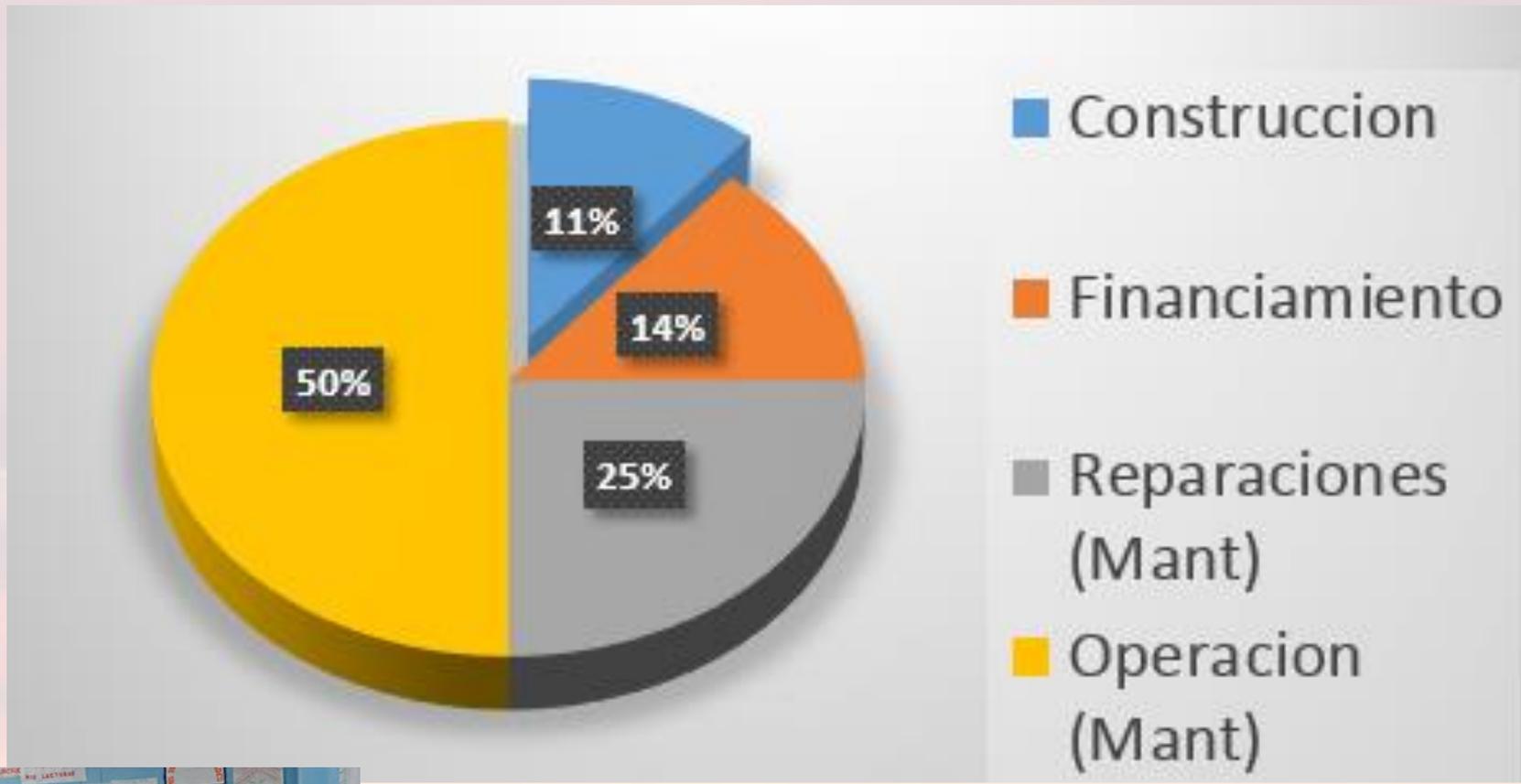
Amortización de la inversión:

Costo inicial de construcción +
Gasto de operación y mantenimiento +
Gasto de financiamiento =
Costo de ciclo de vida

Un alumno de edad promedio 10 años + 30,
a los 40 años va a estar en plena edad
productiva y contribuyendo a la sociedad.



Por qué? Costo de ciclo de vida, USA:



Por cada 100 dl/m2 de inversión hay aprox. 800 dl/m2 de otros gastos.



Por qué?

La situación es grave en América Latina y el Caribe

- Más del 50 % de las escuelas construidas en los últimos **10 años** pueden calificarse entre regular y malas por los componentes de revestimientos e instalaciones
- Más del 50% de los edificios construidos en los últimos **20 años** pueden calificarse entre regular y malo por los componentes de cimentación, estructura, y cubiertas



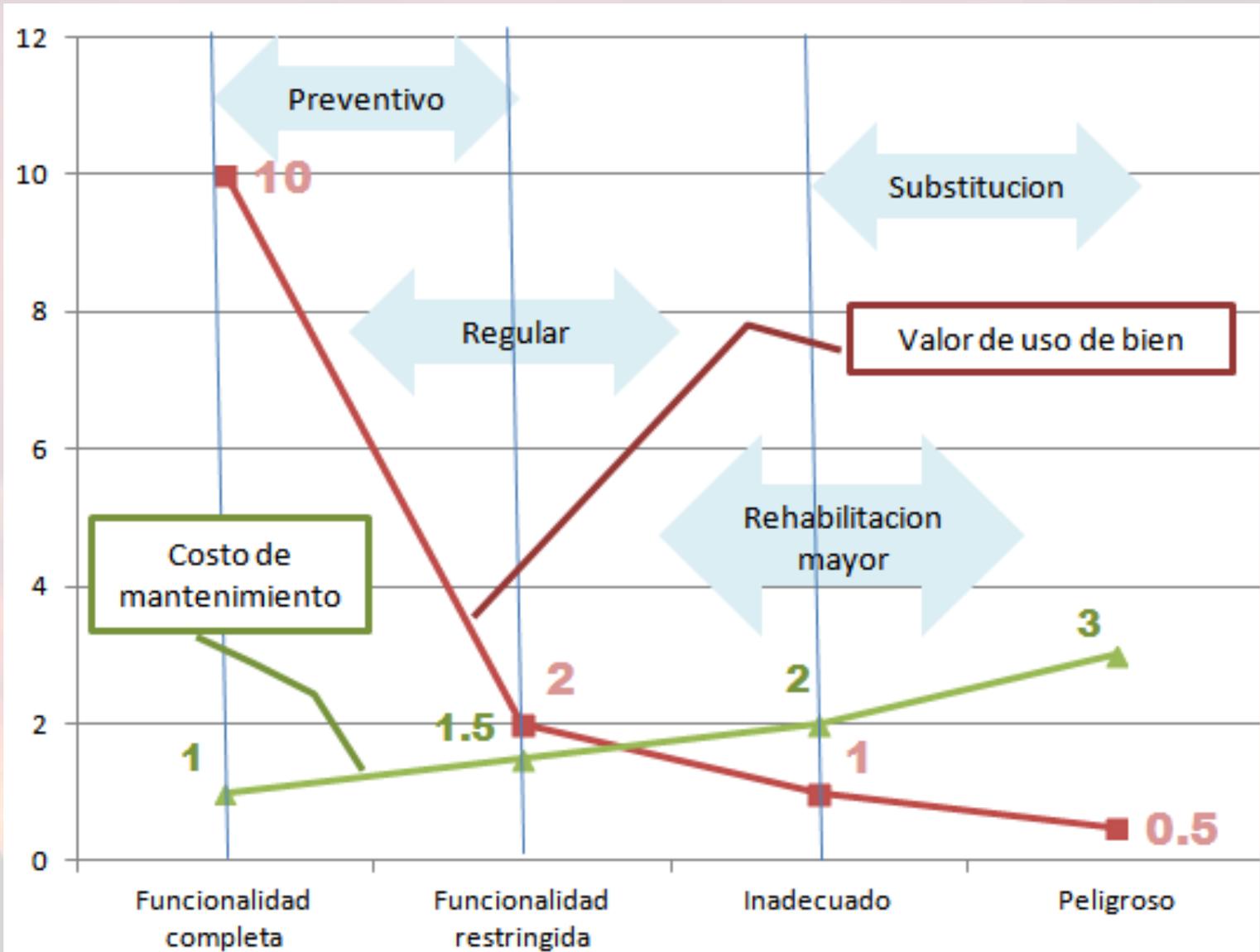
Por qué?

La situación es más grave todavía ...

- Se pierden días de clase,
- No se pueden realizar funciones escolares adecuadamente,
- Alumnos, maestros y comunidades se alejan de la escuela en vez de acercarse,
- El valor de un patrimonio de interés comunitario decrece aceleradamente.



Por qué? Es un mal negocio ...



Los cuatro grandes preguntas que queremos contestar:

- Por qué ???
- **Qué hacer???**
- Cuánto va a costar ???
- Por donde empezar ???



Qué hacer ?

Establecer definiciones:

Mantenimiento preventivo:

Tiene por objeto mantener partes y elementos en correcto funcionamiento

Ejemplos:

- Lubricación,
- Limpieza,
- Inspección,



Qué hacer ?

Establecer definiciones:

Mantenimiento regular:

Tiene por objeto corregir defectos o hacer sustituciones menores.

Ejemplos:

- Cambio de vidrios,
- Destapar cañerías,
- Reparación o cambio de cubiertas,
- Pintura parcial o completa,



Qué hacer ?

Establecer definiciones:

Rehabilitación menor o mayor:

Tiene por objeto sustituir partes y elementos que están al final de su vida útil

Ejemplos:

- Cambio plomería o cableado interno,
- Cambios de funciones,
- Refuerzo de estructura,



Qué hacer ?

Entender causas el deterioro

Fuerzas naturales:

- Raíces de arboles y asentamientos y componente salino del suelo que afectan fundaciones,
- Lluvia y sol deteriorando pinturas exteriores,
- Humedad de sube del suelo deteriorando paredes interiores y revoques,
- Componente salido del agua que afecta tuberías,



Qué hacer ? Entender causas el deterioro

Mala planificación:

- Ubicación de la escuela en áreas de suelos contaminantes o cerca de industrias polucionantes,
- Mala programación de espacios, insuficientes, excesivos,
- Errores en asignación de niveles educativos, especialidades,



Qué hacer ? Entender causas el deterioro

Mal diseño:

- Incorrecta o no aplicación de normas de diseño,
- Pobre selección de materiales de construcción,
- Documentación de obra incompleta,
- Contradicciones o errores entre planos especificaciones, presupuestos,



Qué hacer ? Entender causas el deterioro

Mala ejecución de obra:

- Insuficiente supervisión de obra,
- Falta de comprensión de planos y especificaciones,
- Mala mezcla de materiales, insuficiente curado,
- Material orgánico o sales mezclados con áridos,
- Substitución dolosa de materiales,



Qué hacer ? Entender causas el deterioro

Mal uso del edificio:

- Inexistencia de manual de mantenimiento
- Falta de cuidado en uso de puertas y ventanas,
- Uso incorrecto de sanitarios,
- Gasto excesivo de agua y electricidad,
- Ignorancia por parte de personal docente y directivo,



Qué hacer ? Entender causas el deterioro?

Otras causas:

- Corrosión de metales,
- Desgaste de revestimientos,
- Mal función de instalaciones,
- Accidentes,
- Desastres naturales,
- Vandalismo interior, exterior,



Los cuatro grandes preguntas que queremos contestar:

- Por qué ???
- Qué hacer???
- **Cuánto va a costar ???**
- Por donde empezar ???



Cuanto ?

Lo que cuesta en los USA:

Office Building, 2 Story		Washington, D.C.	
50-Year M&R Cost Summary			
Task Type	50 Year Total Cost	Annual Cost per GSFT	Annual Cost as % of Replacement
Preventivo y Regular	\$2,644,728	\$0.64	0.33%
Rehabilitacion menor	\$1,995,557	\$0.48	0.25%
Rehabilitacion mayor	\$8,291,022	\$2.00	1.02%
Total	\$12,931,307	\$3.12	1.59%

0.58%

Conclusión: Prolongar la vida útil del edificio ayuda a bajar los costos de mantenimiento



Cuanto?

Opciones para vida útil y costos:

Manteniendo adecuadamente, construyendo a costo mas alto y rehabilitando: el costo final resulta menor.

Años											
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
1	2	3	4	5	6						
1		2		3		4					
1			2					3			
1				2						3	
1					2						3
Costo rehab.			40					40			
1					2						3
Costo rehab.			45					45			

Cantidad de escuelas a construir	Costo por escuela	Mantenimiento primeros 10 años	Mantenimiento segundos 10 años	Mantenimiento terceros 10 años	Mantenimiento cuartos 10 años	Mantenimiento quintos 10 años	
6.00	100	10	13				735
4.00	105	10	13	15			570
3.00	107	10	13	15	15		479
2.40	110	10	13	15	15	15	426
2.40	105	10	13	15			422
2.40	105	10	13	15			432



Recomendación: Diseñar para un mínimo de 30 años con una rehabilitación mayor para extender vida útil por 20 años adicionales

Cuanto ?

Los componentes del costo total:

Mantenimiento preventivo +

Mantenimiento regular +

Rehabilitaciones menores y mayores =
Costo total

Preventivo costo unitario x frecuencia

Regular costo unitario x frecuencia

Rehabilitaciones



Cuanto ?

Pensar modelos alternativos? posibles?

- Bonos de mantenimiento,
- Alianzas publico privadas,
- Participación comunitaria,
- Auto evaluación - acción asistida,
- Unidades móviles, talleres regionales,
- Uso de programas de computación,
- Establecer metas de ahorro energético, consumo de agua, reciclaje,
-
- Mejorar planificación, diseño, construcción, operación y mantenimiento usando perspectiva de ciclo de vida.

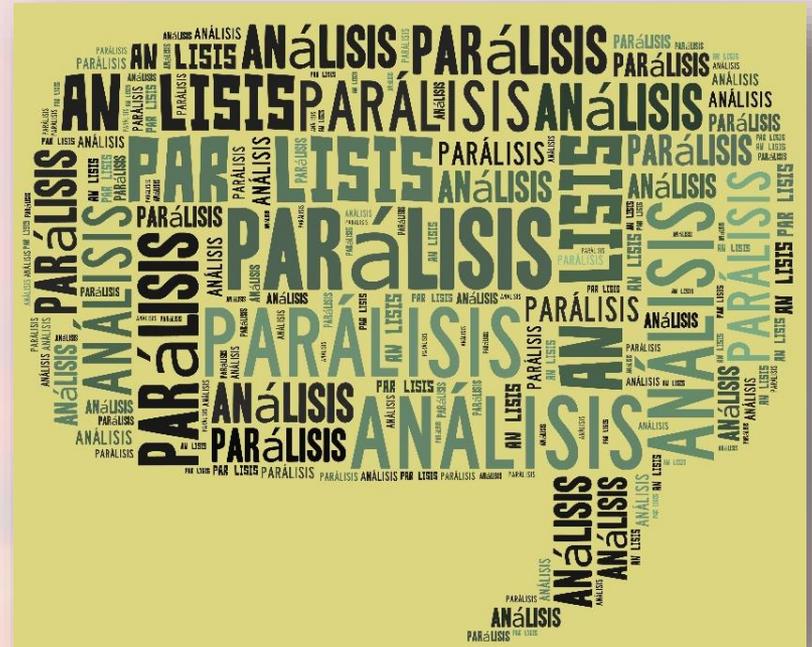


Los cuatro grandes preguntas que queremos contestar:

- Por qué ???
- Qué hacer???
- Cuánto va a costar ???
- **Por donde empezar ???**



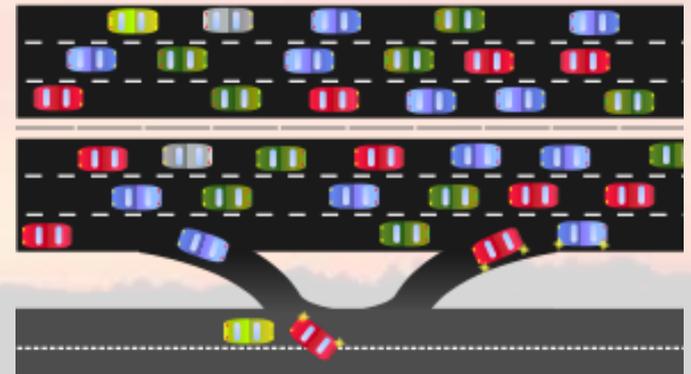
Empezar ? La gran duda:



Empezar ?

Caminos paralelos, 12 meses :

- Atención adecuada de emergencias,
- Capacitación técnica a nivel de escuela y a nivel de distrito,
- Ajustes administrativos, introducción de programa de computación,
- Origen y gestión de recursos,
- Plena vigencia del **Plan de Operación y Mantenimiento.**



Empezar ?

Premisas de trabajo :

- La responsabilidad del mantenimiento no es solo del Departamento de Mantenimiento,
- No caer en acciones precipitadas o parálisis por análisis,
- Empezar con el final en mente,
- Quien falle en planear, planea en fallar,
- El proceso de formular un **Plan de Operación y Mantenimiento** es tan valioso como los resultados que se pueden obtener.



Empezar ?

Plan de Operación y Mantenimiento:

- Definir una visión



Por que mantengo mis escuelas tengo el dinero para hacerlo



Empezar ?

Plan de Operación y Mantenimiento:

- Establecer prioridades, Manual Diseño

Estándar mínimo

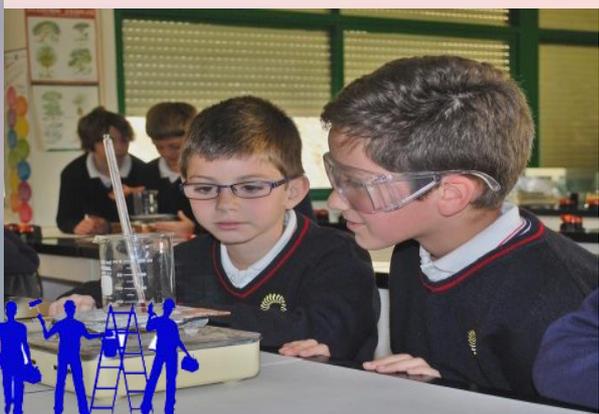
Diferencia entre programa de necesidades y realidad

Escuelas grandes Vs chicas

	Estado de conservación									Hacinamiento				Insuficiencia programatica				Eficiencia edilicia					Total escuela	
	MM			M			R											500 a	1000	1000 a	1500	1500 a		2000
	10	20	30	10	20	30	10	20	30	30%	20%	10%	0%	30%	20%	10%	0%							
	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	1	0.7	0.8	0.9	1	0.85	0.9	0.95	1	0.8	0.9	1				
Escuela A	0.6												1		0.9						1	0.54		
Escuela B								0.9		0.8					0.9			0.8					0.52	
Escuela C									1			0.9		0.85						0.9			0.69	
Escuela D																								
Escuela E																								
Escuela ..																								

Matricula Vs capacidad

- Nivel educativo ?
- Urbano – rural ?



Empezar ?

Plan de Operación y Mantenimiento:

- Establecer objetivos, KPIs



Recomendación: Establecer KPIs o indicadores clave de comportamiento para cada componente de objetivo



Empezar ?

Plan de Operación y Mantenimiento:

- Formular programas, plazos

Programa	Factores decisivos	Años de ejecución				
		1	2	3	4	5
A- Demolicion, construccion nueva	Muy mala de 10,20,30 años	30%	30%	20%	10%	10%
	Mala, mas de 30 años					
	Terreno en buena ubicacion					
B- Rehabilitacion mayor	Muy mala de 10, 20 años	40%	40%	10%	10%	
	Regular, mas de 30 años					
	No más del 50% del costo de nuevo					
C- Rehabilitacion menor	Regular de 10, 20 años	20%	20%	20%	20%	20%
	No mas del 30% del costo de nuevo					
D- Mantenimiento regular y preventivo	Todas las escuelas	Si	Si	Si	Si	Si
E- Emergencias	Todas las escuelas	Si	Si	Si	Si	Si



Empezar ?

Plan de Operación y Mantenimiento:

- Crear instrumentos, sistematizar procesos

Automatic Work Routing

Work Orders

Welcome to Our Facilities Request Page

Thank you for using our internet service to submit work requests. This service helps us to promptly attend to your issues and concerns. Please complete this request form.

Indicates required information.

Step 1 Please be yourself, click here if you are not Ina Requester

First Name Last Name Email

Phone Pager Mobile Phone

Step 2 Location

Select Location -->

Area Area/Room Number

Yes, remember my area entries for my next new request entry.

Step 3 Select Problem Type:

Maintenance Help Desk: Click on the problem type below that best describes your issue.

Carpentry Custodial Electrical Event Setup

Grounds **Key and Lock** Health/Safety Moving

Step 4 Please describe your problem or request:

I have lost my key and need a new one for my office.

"Requester's" view

Work Order: 15232 Record 1 of 1

Date Received: 5/19/2010 Date Completed: 5/26/2010 2:11 PM

Priority: High Location Info: North Campus Building: Main Building Area: Area Number: Contact Information: Assigned To: The Builder, Bob

Description: I have lost my key and need a new one for my office.

Action Taken: Waiting for this account to transfer before we continue.

Change Status: Status Last Changed by David Kornegay

Budget Info: Purpose: Key Stolen Project: Budget: 001-MAINT-NORTH North Campus Maintenance Craft: Key and Lock Classification: /keys Type: Operating key

"Administrator's" view

Request Routing

Craft Purpose	When Approved By Route/Assign To Next	Stop Routing
Key and Lock On Any	No One Kornegay, David 1	No
Key and Lock On Any	Kornegay, David Smith, Dean 2	Yes
Key and Lock Key Lost	Kornegay, David Felton, Raymond 2a	No
Key and Lock Key Stolen	Kornegay, David Carter, Vince 2b	No

Routing can be set up to properly send new requests to appropriate persons in a chain-of-command (1 and 2 below). Routing help routing could include alternative personnel (2a and 2b) by using a Purpose in the work order form that identifies why the request was submitted.

Ordenes de trabajo: Tienen un responsable asignado, costo establecido y plazo de ejecución.

Acciones realizadas pasan a base de datos



Empezar ?

Plan de Operación y Mantenimiento:

- Crear instrumentos, sistematizar procesos – Manejo de datos
 - Propósito, planificar acciones
 - Puntos de comparación, benchmarking
- Datos a recoger:
 - Diseño
 - Condición
 - Costo
 - Uso del edificio:
 - Alumnos, nivel, turnos
 - Gastos personal, servicios



Empezar ?

Plan de Operación y Mantenimiento:

- Crear instrumentos, sistematizar procesos

Rutinas, calendario de mantenimiento	Permanente	Cada 6 meses	Annual	Cada 5 años	Cada 10 años
Inspecciones, reportes	✓				
Cimentacion y estructura					✓
Cubierta		✓			
Fachadas			✓		
Puertas y ventanas			✓		
Acabados interiores			✓		
Pisos			✓		
Sanitarios		✓			
Instalacion electrica				✓	
Equipos especialies			✓		
Exteriores				✓	
Mobiliario y equipo			✓		



BID: Mantenimiento – Alberto Treves



Muchas gracias !

Preguntas ?



Montego Bay - Mar 13th, 2013