

 **IV CONPAT NACIONAL. Venezuela.28.09.2011** 

**ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD PARA EDIFICACIONES HABITACIONALES DE CONCRETO ARMADO DURABLE EXPUESTO EN AMBIENTES MARINOS.**



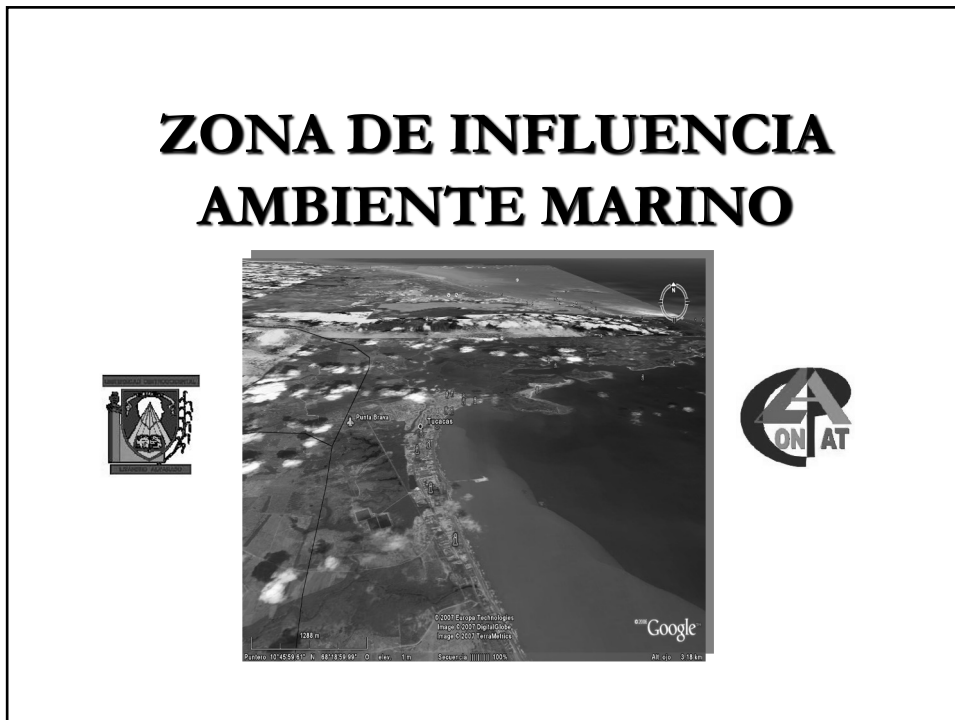
**M<sup>a</sup> Alice Olavarrieta Parisot; Emilia Anzola de Partidas; M<sup>a</sup> Ysabel Dikdan; Humberto Bolognini**

1

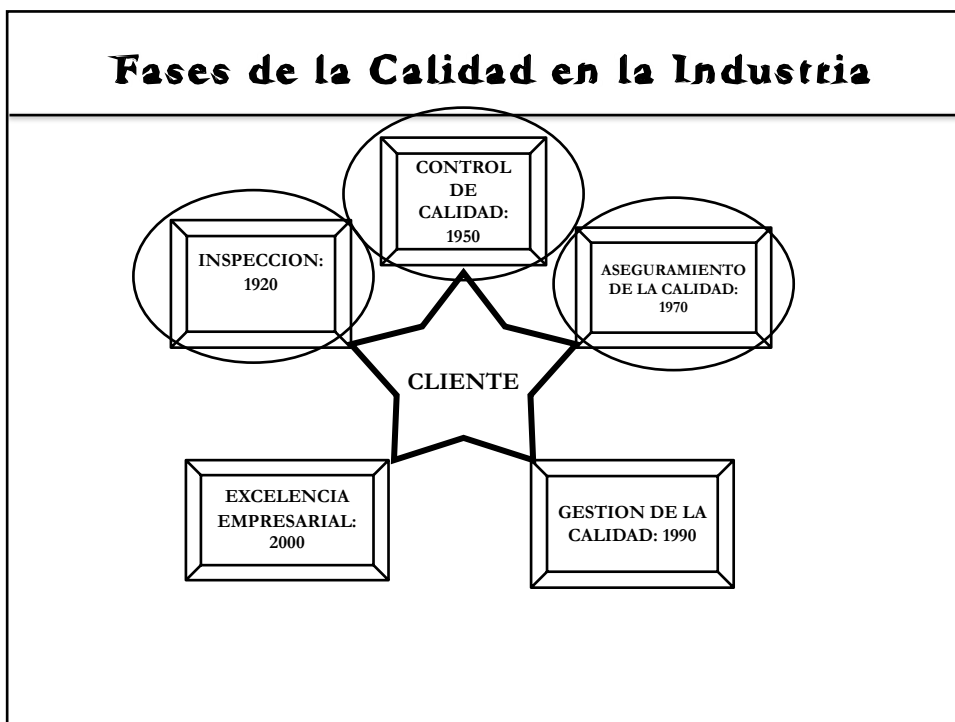
**CONCRETO DURABLE**  
**CAPACIDAD DEL CONCRETO DE MANTENER SU VIDA UTIL SIN DETERIORARSE**

**ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD**  
**OPTIMIZACION DE PROCESOS CON LA FINALIDAD DE GARANTIZAR AL CLIENTE LA CALIDAD ESPERADA DEL PRODUCTO**

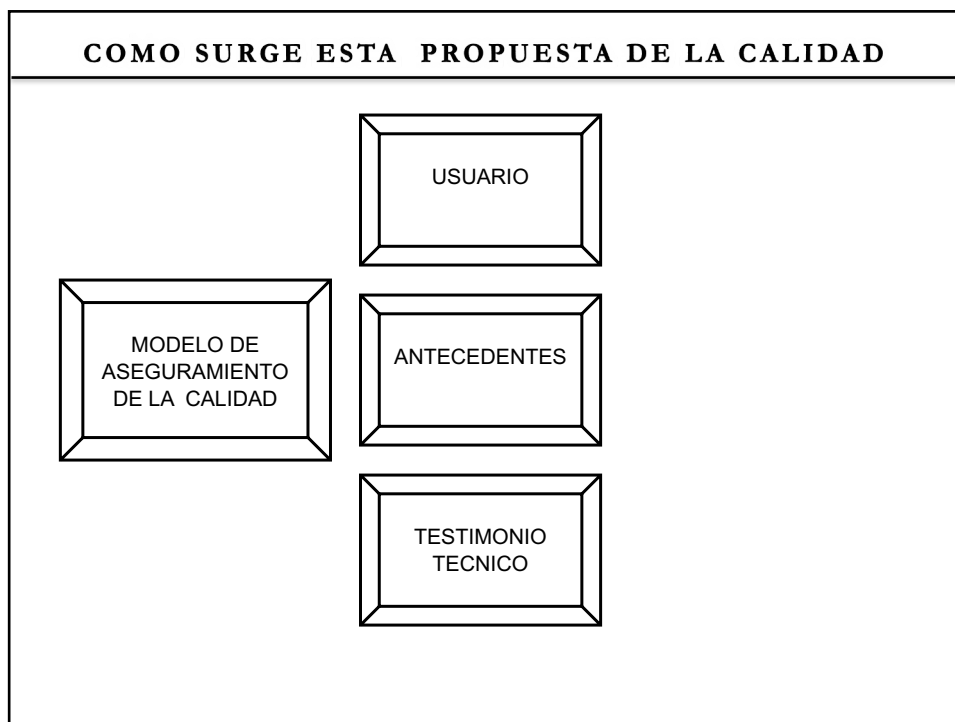
2



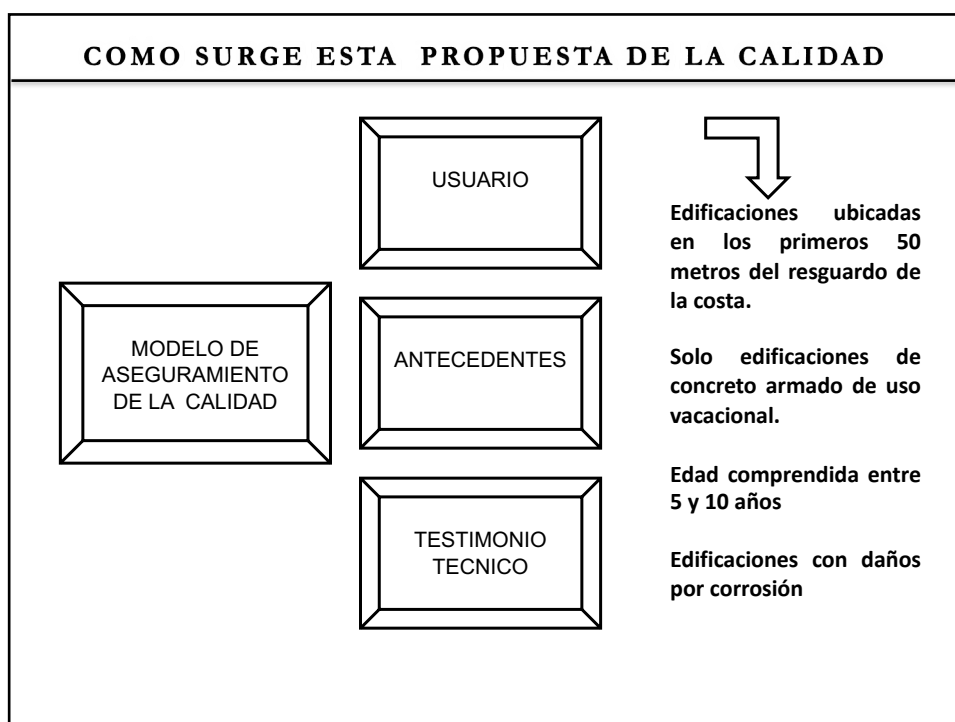
3



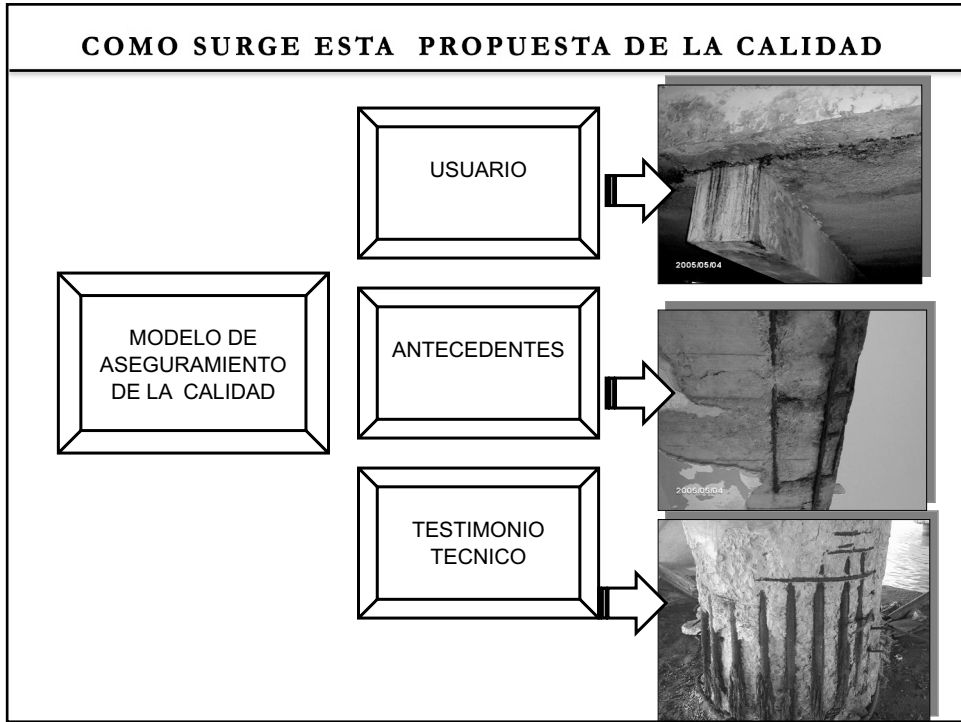
4



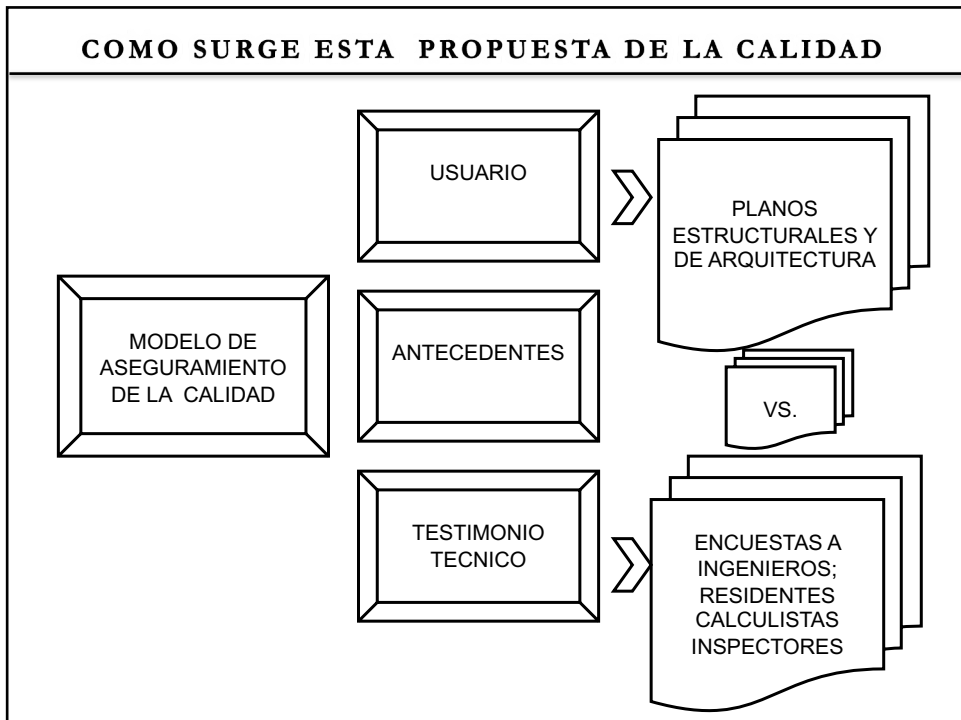
5



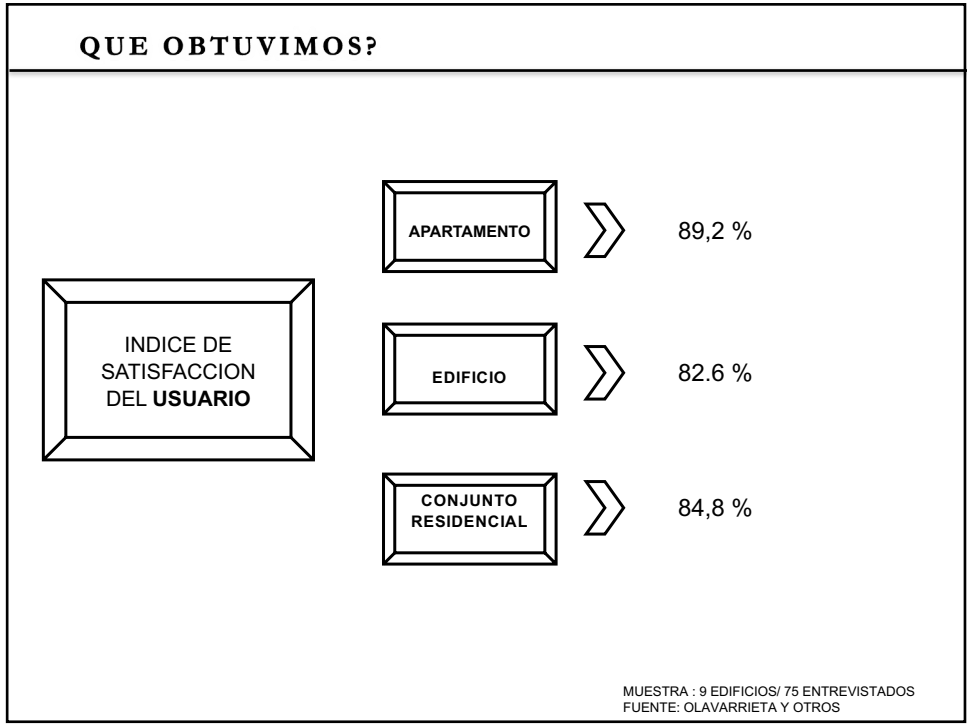
6



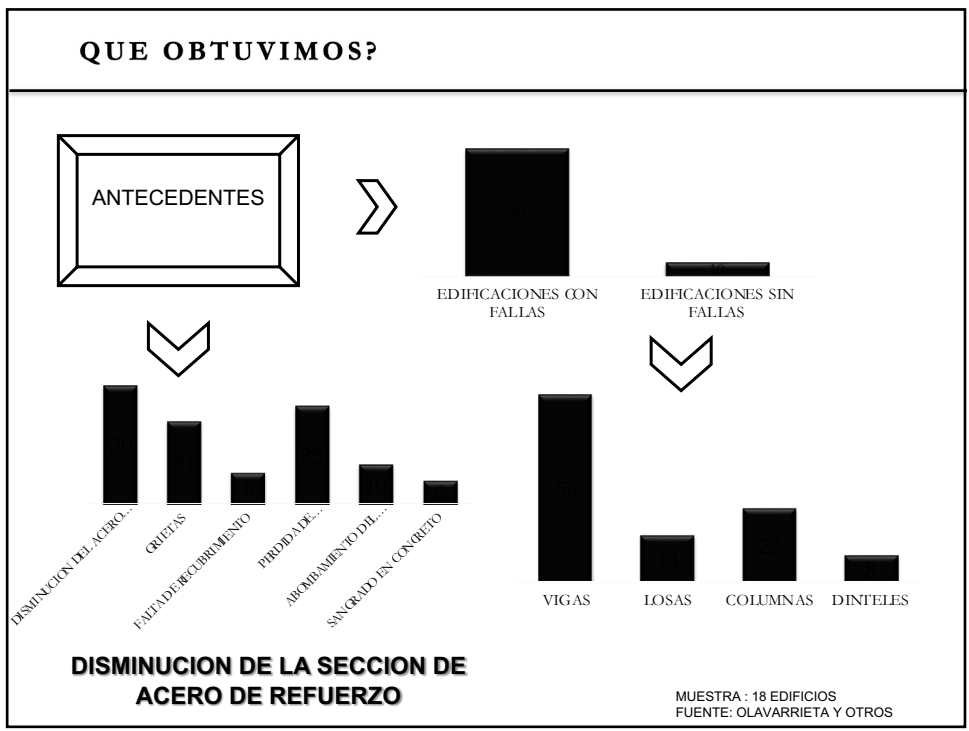
7



8



9



10

**QUE PREGUNTAMOS?**

TESTIMONIO TECNICO → ASPECTOS CONSULTADOS



**ENSAYO RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN**  
**OTROS ENSAYOS AL CONCRETO EN ESTADO FRESCO**  
**ESPEORES DE RECUBRIMIENTO PARA INFRAESTRUCTURA Y SUPERESTRUCTURA**  
**FRECUENCIA DE CURADO**  
**TRATAMIENTOS DE LIMPIEZA DEL ACERO DE REFUERZO**  
**USO DE SEPARADORES**  
**CONSIDERACIONES ACERCA DE LA DURABILIDAD DE LAS ESTRUCTURAS**  
**CONOCIMIENTO ACERCA DE NORMAS DE DURABILIDAD DEL CONCRETO**

MUESTRA : 8 ING. INSPECTORES/ 11 ING.RESIDENTES/ 06 CALCULISTAS FUENTE: OLAVARRIETA Y OTROS

11

**QUE SUGERIMOS?**

TESTIMONIO TECNICO → ASPECTOS SUGERIDOS




FACHADAS CURVILINEAS


12


### QUE SUGERIMOS?

TESTIMONIO TECNICO

➤

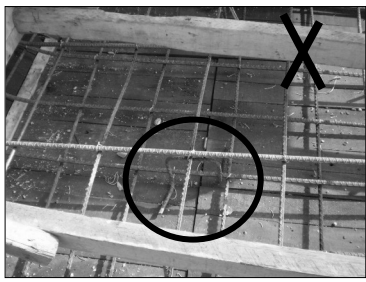
ASPECTOS SUGERIDOS






✓

SEPARADORES PLASTICOS O DE CONCRETO



✗



✓

13

### QUE OBTUVIMOS?

TESTIMONIO TECNICO



Aspectos	Relación	Sugerencia
<b>Rcc</b>	x	450 Kg/cm <sup>2</sup>
<b>Espesor de Recubrimiento en Infraestructura y Superestructura</b>	x	7 cm inf 5 cm sup
<b>Revestimiento en Fachadas</b>	x	lengüetas cerámicas
<b>Morfología en Fachadas.</b>	x	Curvas
<b>Frecuencia de Curado</b>	x	8h x3d
<b>Uso de Separadores</b>	x	PVC
<b>Consideraciones especiales en edificaciones costeras</b>	x	

MUESTRA : 4 EDIFICIOS : 8 ING. INSPECTORES/ 11 ING.RESIDENTES/ 06 CALCULISTAS FUENTE: OLAVARRIETA Y OTROS

14

# Aseguramiento de la Calidad

**DATOS DE ENTRADA DEL MODELO:**

**CLIENTE "SATISFECHO" .....**  
**FALLAS EVIDENTES EN LAS ESTRUCTURAS**  
**DISEÑOS NO ACORDES CON LAS SUGERENCIAS**  
**PROFESIONALES EN DESCONOCIMIENTO DE LA**  
**DURABILIDAD**

15

**Andrés Senlle - ISO 9000 2000 propone para la elaboración del Modelo de Aseguramiento de la calidad, lo siguiente**

Orientar la empresa al cliente

**Analizar los requisitos del cliente**

**Definir los procesos para proporcionar satisfacción al cliente**

Mantener los procesos controlados

Proporcionar confianza a sus clientes

Mejorar constantemente los procesos, productos y servicios



16



**Analizar los requisitos del cliente:**

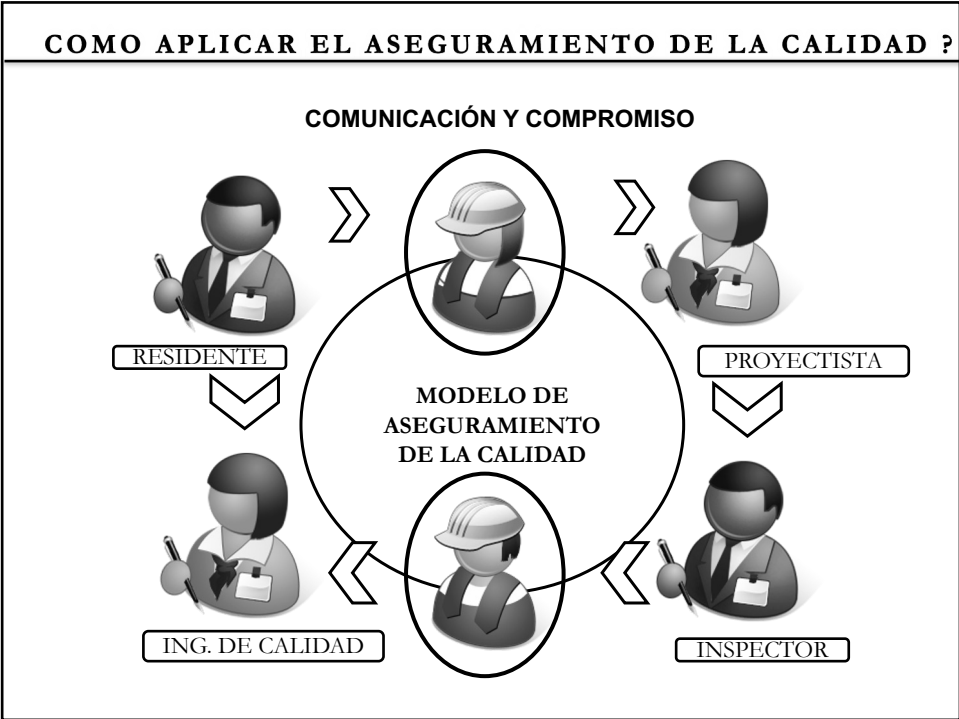
**CLIENTES INTERNOS: RESIDENTES / PROYECTISTAS / PROMOTORES / ENTES FINANCIADORES / ETC**

**CLIENTES EXTERNOS**

**PROPIETARIOS / USUARIOS**

**Definir los procesos para proporcionar satisfacción al cliente**

17



18

Partidas del Modelo	
<p>Concreto Rcc= 180 Kg/Cm2 a los 28 días acabado corriente en <b>pedestales</b>. Incluye transporte de agregados hasta 50 Km. y transporte de cemento hasta el sitio de obra.</p>	<p><b>Concreto Rcc 450 Kg/ cm<sup>2</sup></b></p> <p><b>Infraestructura</b>  <b>Pedestales</b>  <b>Fundaciones</b>  <b>Vigas de Riostra.</b></p> <p><b>Superestructura:</b>  <b>Vigas de Carga</b>  <b>Vigas de Corona</b>  <b>Losas</b>  <b>Columnas</b>  <b>Machones</b>  <b>Escaleras</b></p>
<p>Concreto Rcc=180 Kg/Cm2 a los 28 días acabado corriente para construcción de <b>vigas de riostra</b>, Incluye transporte de agregados hasta 50 Km. y transporte de cemento hasta el sitio de obra.</p>	
<p>Concreto Rcc=210 Kg/Cm2 a los 28 días acabado corriente para construcción de <b>Columnas</b> rectangulares .Incluye transporte de agregados hasta 50Km. y transporte de cemento hasta la obra</p>	
<p>Concreto Rcc=210 Kg/Cm2 a los 28 días acabado corriente para construcción de <b>vigas de carga y macizados</b>. Incluye transporte de agregados hasta 50Km. y transporte de cemento hasta la obra</p>	
<p><b>Losa Maciza</b> e=10 cm. con concreto Rcc=210 Kg/Cm2 a los 28 días acabado corriente. Incluye transporte de los agregados hasta 50 Km. y transporte de cemento hasta la obra.</p>	
<p>Concreto Rcc=180 Kg/Cm2 a los 28 días acabado corriente para construcción de <b>machones, vigas de corona, dinteles</b>, arriostamiento .de pared. Incluye transporte de agregados hasta 50 Km..y transporte. de cemento hasta el sitio de obra</p>	
<p>Concreto Rcc=210 kg/Cm2 a los 28 días acabado corriente para construcción de <b>escaleras</b>. Incluye descanso tipo recto transporte de agregados hasta 50 Km. y transporte de cemento hasta la obra.</p>	

19

<b>20-020-4-001</b>	<p>LOGO EMPRESA</p>	<p>Código: EMPRESA - E 001</p>	<p>Fecha: 17/02/2011</p>	<p>Página: 1 de 15</p>	
	<p>Identificación del Procedimiento: <b>Concreto Rcc=450 Kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días acabado corriente en INFRAESTRUCTURA</b></p>			<p>Revisión: 0</p>	
	<p><i>Normas ó sugerencias:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•American Concrete Institute ACI-318.</li> <li>•Manual de Inspección Evaluación y Diagnóstico de Corrosión en Estructuras de Hormigón Armado. CYTED – DURAR. 1998.</li> <li>•Durabilidad del Concreto Armado expuesto en ambientes Marinos. Emilia Anzola de Partidas. 2002</li> </ul>				
	<p>Realizado por:</p>	<p>Revisado por:</p>	<p>Aprobado por:</p>		

20

A P r o b a c i o n	LOGO EMPRESA	Código: P.A.-EMPRESA - E 001	Fecha: _____	Página: 2 de 15	
	<b>Planilla de Aprobación P.A.:</b> P.A. – EMPRESA- E - 001				
	<b>Identificación:</b> Planilla de Aprobación para el vaciado de elementos de infraestructura.		Nº: _____	Revisión: 0	
	Ítem de Control	Cumple	No cumple	Observación: Indicar en	
	Estado superficial del acero			P.R.- EMPRESA - E 001 N° ____	
	Colocación de separadores <b>plásticos</b>			P.R.- EMPRESA - E 001 N° ____	
	Homogeneidad en el espesor de recubrimiento de todo el elemento			P.R.- EMPRESA - E 001 N° ____	
	Rcc $\geq$ 450 Kg/ cm <sup>2</sup>			P.R.- EMPRESA - E 001 N° ____	
	a/c $\leq$ 0.40			P.R.- EMPRESA - E 001 N° ____	
	Dosis de cemento $\geq$ a 300 Kg/m <sup>3</sup> de concreto			P.R.- EMPRESA - E 001 N° ____	
Existencia de cilindros normalizados cuando la cantidad de concreto a vaciar sea mayor de 50 m <sup>3</sup>			P.R.- EMPRESA - E 001 N° ____		
Presencia de Vibrador en obra en buenas condiciones de funcionamiento.			P.R.- EMPRESA - E 001 N° ____		
Realizado por:	Revisado por:		Aprobado por:		

21

R e v i s i o n	LOGO EMPRESA	Código: P.R.-EMPRESA - E 001	Fecha: _____	Página: 3 de 15	
	<b>Planilla de revisión P.R.:</b> P.R. EMPRESA – E - 001				
	<b>Identificación:</b> Planilla de Revisión para el vaciado de elementos de infraestructura.		Nº: _____	Revisión: 0	
	Novedad Reportada:				
	Medidas Tomadas:				
	Realizado por:	Revisado por:		Aprobado por:	

22

I n f o r m a c i ó n	LOGO EMPRESA	Código: EMPRESA - E 001	Fecha: 17/02/2011	Página: 4 de 15
	<b>Identificación del Procedimiento:</b> Concreto Rcc=450 Kg/cm <sup>2</sup> a los 28 días acabado corriente en INFRAESTRUCTURA			Revisión: 0
	<p><b>Propósito:</b> Establecer los parámetros a seguir para realizar el vaciado de concreto en elementos de infraestructura, cumpliendo los requisitos de durabilidad y aseguramiento de la calidad.</p> <p><b>Alcance:</b> Este procedimiento esta formado por las actividades y especificaciones recomendadas, en cuanto al tipo de concreto, relación agua cemento, espesores de recubrimientos mínimos, separadores de encofrado y curado necesarios para ejecutar elementos de infraestructura correctamente.</p> <p><b>Aplicación:</b> Este procedimiento deberá utilizarse para realizar vaciados de elementos de infraestructura de concreto.</p> <p><b>Definiciones:</b></p> <p><b>Concreto:</b> Material compuesto que proviene de la mezcla de cemento, agua, agregado grueso, agregado fino y aditivo, en proporciones establecidas.</p> <p><b>Aditivo:</b> Compuesto químico adicionado al concreto, para mejorar sus propiedades químicas y mecánicas.</p> <p><b>Relación agua / cemento:</b> Proporción entre la cantidad de agua y la cantidad de cemento de una mezcla de concreto.</p> <p><b>Espesor de recubrimiento:</b> Espacio entre la superficie del concreto y la parte externa del borde de la barra de acero.</p> <p><b>Separador:</b> Dispositivo colocado entre la cara del encofrado y la barra de acero para garantizar el espesor de recubrimiento requerido.</p> <p><b>Curado:</b> Procedimiento de humectación con agua sobre la superficie del concreto, para garantizar el fraguado de la mezcla sin evaporación brusca del agua.</p>			
	Realizado por:	Revisado por:	Aprobado por:	

23

I n f o r m a c i ó n	LOGO EMPRESA	Código: EMPRESA - E 001	Fecha: 17/02/2011	Página: 5 de 15
	<b>Identificación del Procedimiento:</b> Concreto Rcc=450 Kg/cm <sup>2</sup> a los 28 días acabado corriente en INFRAESTRUCTURA			Revisión: 0
	<p><b>Responsable del documento:</b> Este procedimiento está bajo la responsabilidad del Ingeniero Residente ó del Ingeniero de Calidad de la empresa dispuesto para este fin y se entregará un reporte de este al Gerente de la obra.</p> <p><b>Actividades del procedimiento con su respectivo responsable:</b></p> <p>El procedimiento para el vaciado del elemento de infraestructura, lleva consigo actividades previas y paralelas que a continuación se describen con su respectivo responsable:</p> <p><b>Ingeniero de Calidad:</b> Es el profesional responsable de llevar a cabo el procedimiento como se establece en este documento, además será quien mantenga al tanto al Ingeniero Residente e Ingeniero Inspector, de las irregularidades o novedades acontecidas durante el vaciado del elemento de infraestructura, por otra parte será el encargado de convocar los "Círculos de Control de Calidad", cada vez que considere necesaria su aplicación, en pro del mejoramiento continuo del proceso. Finalmente será quien reporte el control de registros con las planillas originales del formato al Gerente de la Obra.</p> <p>En tal sentido, solo autorizará el vaciado del elemento, cuando se cumpla con el flujograma diseñado para ello que aparece al final del procedimiento, la liberación de la ejecución del elemento de infraestructura, vendrá dado una vez que en la <b>planilla de aprobación</b>, todos los ítems de control sean cumplidos, cuando algún ítem sea corregido previo al vaciado, deberá reportar la novedad y las medidas correctivas en la <b>planilla de revisión</b>.</p> <p><b>Ingeniero Residente:</b> Este profesional, inicialmente deberá familiarizarse con este procedimiento, ya que de el depende conjuntamente con el Ingeniero de Calidad, la revisión del diseño de mezcla que será utilizado en elemento de infraestructura, o los requisitos del concreto que solicitará en la planta de premezclado, y la dotación en obra de separadores plásticos, cono de abrams, cilindros normalizados para ensayo de resistencia a la compresión, vibrador y agua para el curado.</p>			
	Realizado por:	Revisado por:	Aprobado por:	

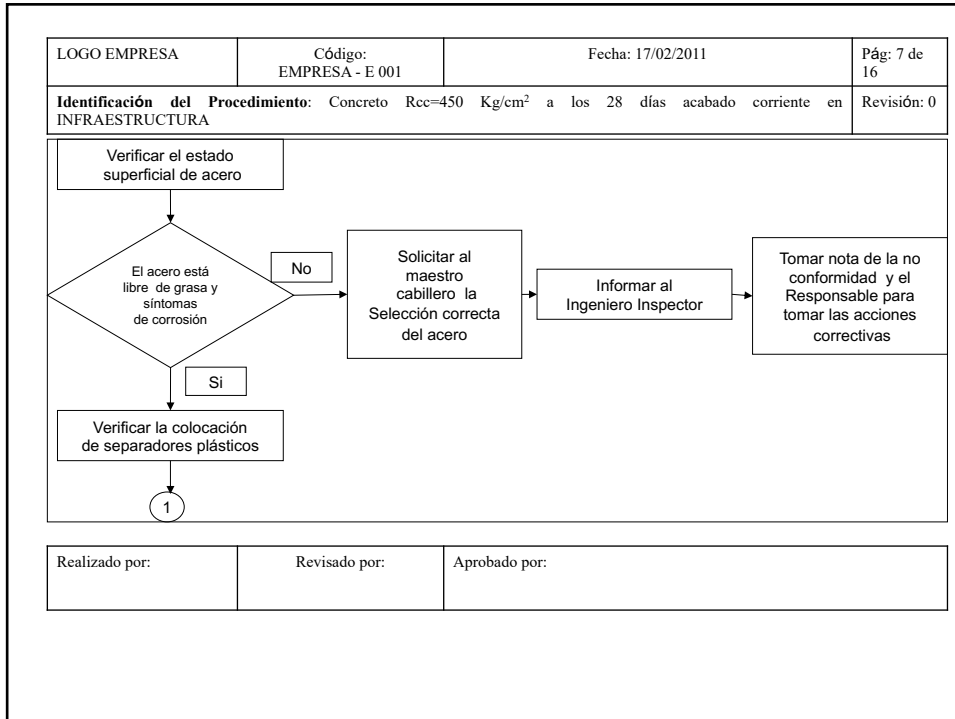
24

I n f o r m a c i ó n	LOGO EMPRESA	Código: EMPRESA - E 001	Fecha: 17/02/2011	Página: 6 de 15
	<b>Identificación del Procedimiento:</b> Concreto Rcc=450 Kg/cm <sup>2</sup> a los 28 días acabado corriente en INFRAESTRUCTURA			Revisión: 0
	<p><b>Ingeniero Inspector:</b> Así como en ingeniero residente, este profesional deberá habituarse con este procedimiento para que su labor de supervisión no se limite al control de calidad por resistencia, sino también por aseguramiento de la calidad para la durabilidad de la estructura.</p> <p><b>Maestro de Obra:</b> Este trabajador será el responsable de dirigir las actividades que deben cumplir los maestros de obra especializados a su cargo durante el vaciado del elemento de infraestructura.</p> <p><b>Maestro Albañil:</b> Deberá garantizar la logística necesaria para que en la obra siempre estén los cilindros normalizados, el cono de abrams, vibrador y agua suficiente para la frecuencia de curado del elemento de infraestructura exigida por el procedimiento.</p> <p><b>Maestro Carpintero:</b> Deberá garantizar la logística necesaria para que en el elemento de infraestructura que encofre se encuentren colocados los separadores plásticos necesarios para garantizar los espesores de recubrimientos y en forma homogénea.</p> <p><b>Maestro Cabillero:</b> Deberá garantizar la logística necesaria para que en los elementos de infraestructura que arme, las barras de acero tengan el estado superficial exigido por el procedimiento.</p> <p><b>Flujograma del proceso:</b></p>			
	Realizado por:	Revisado por:	Aprobado por:	

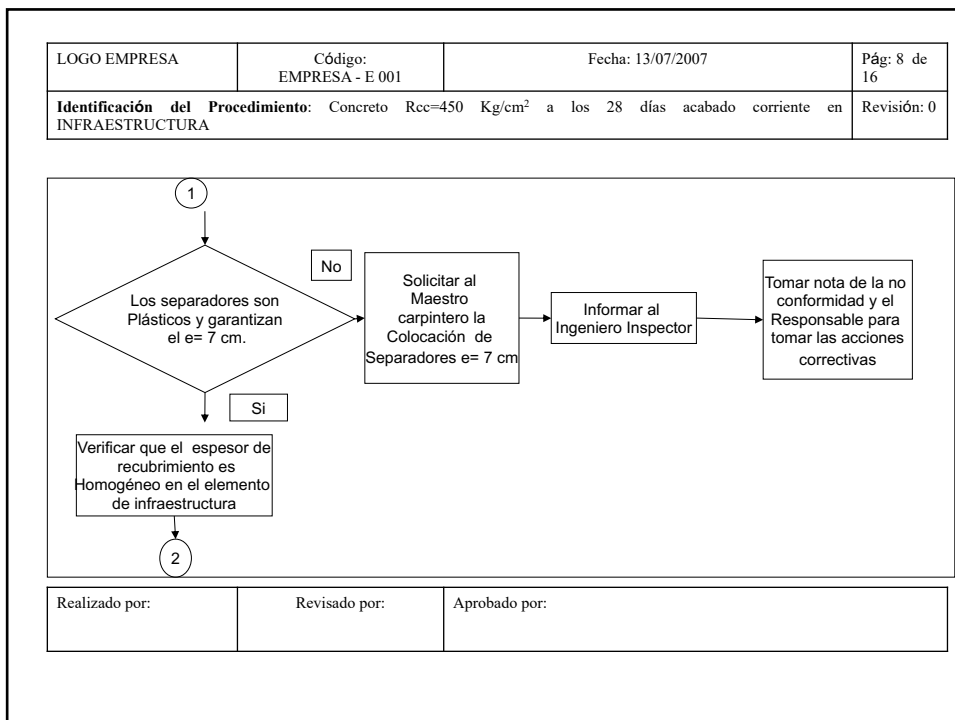
25



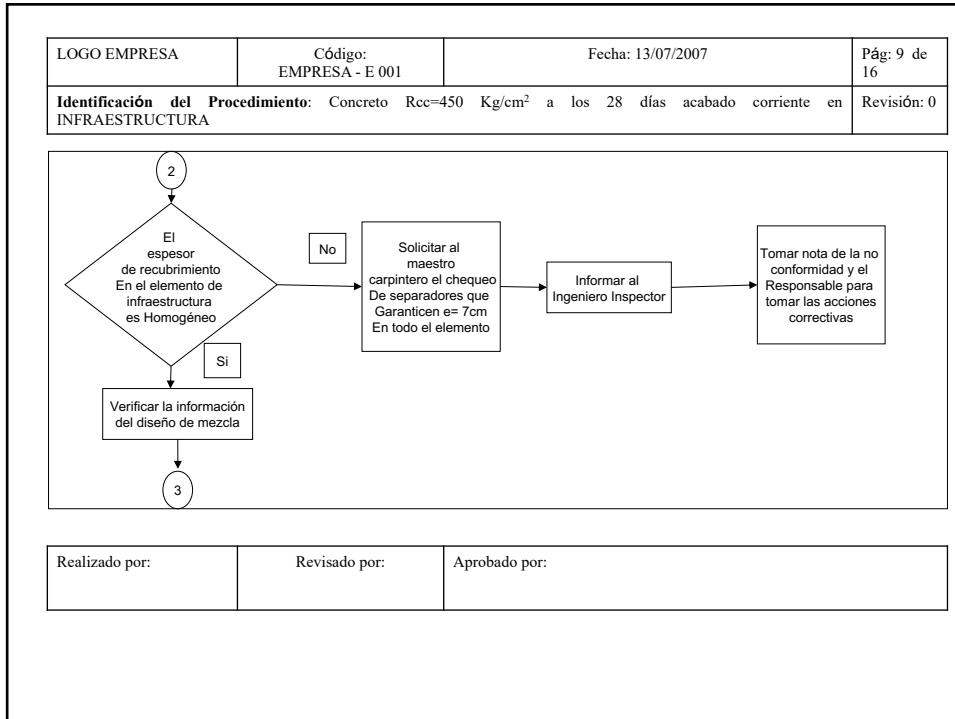
26



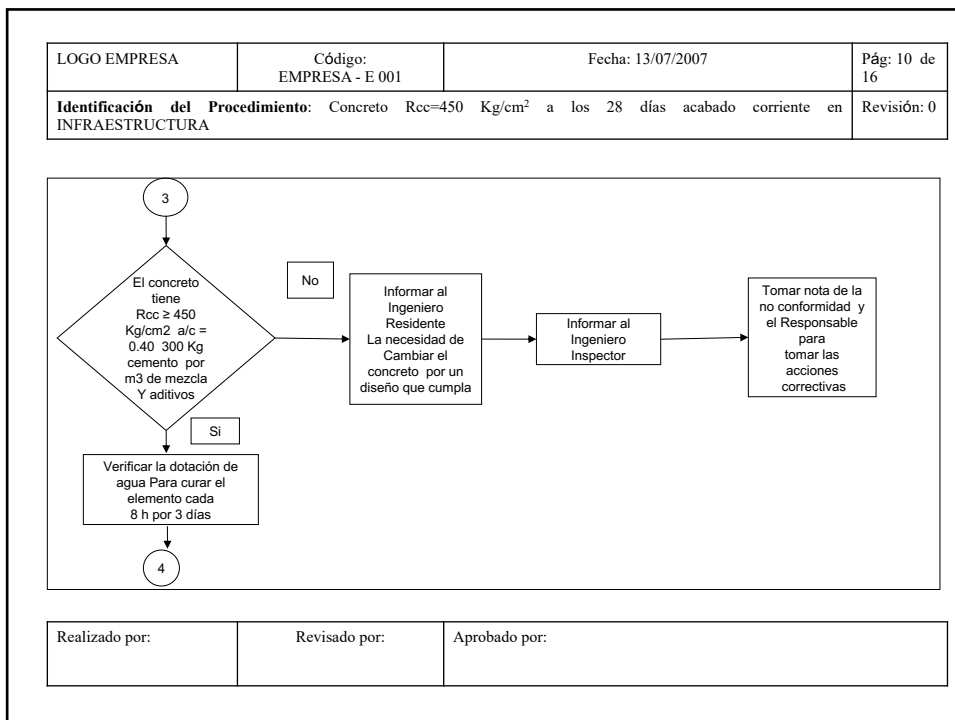
27



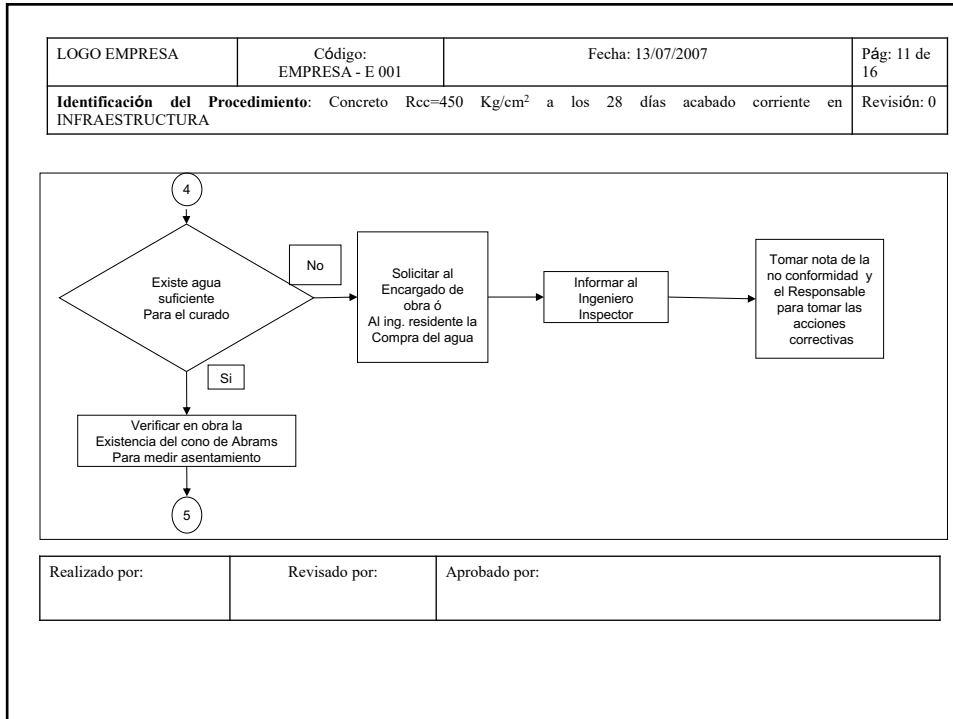
28



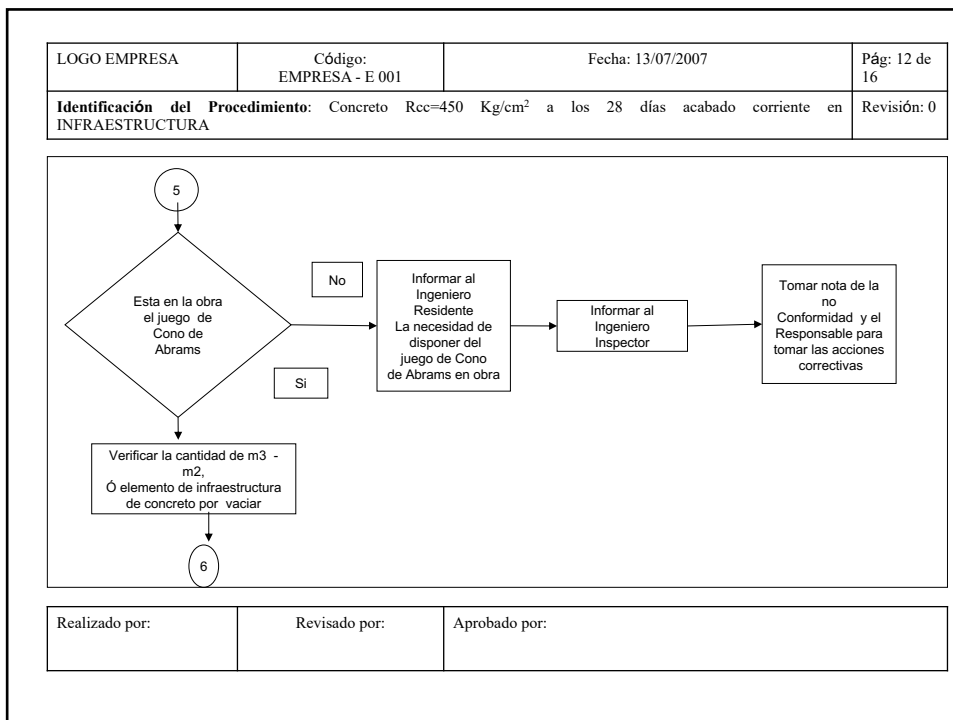
29



30

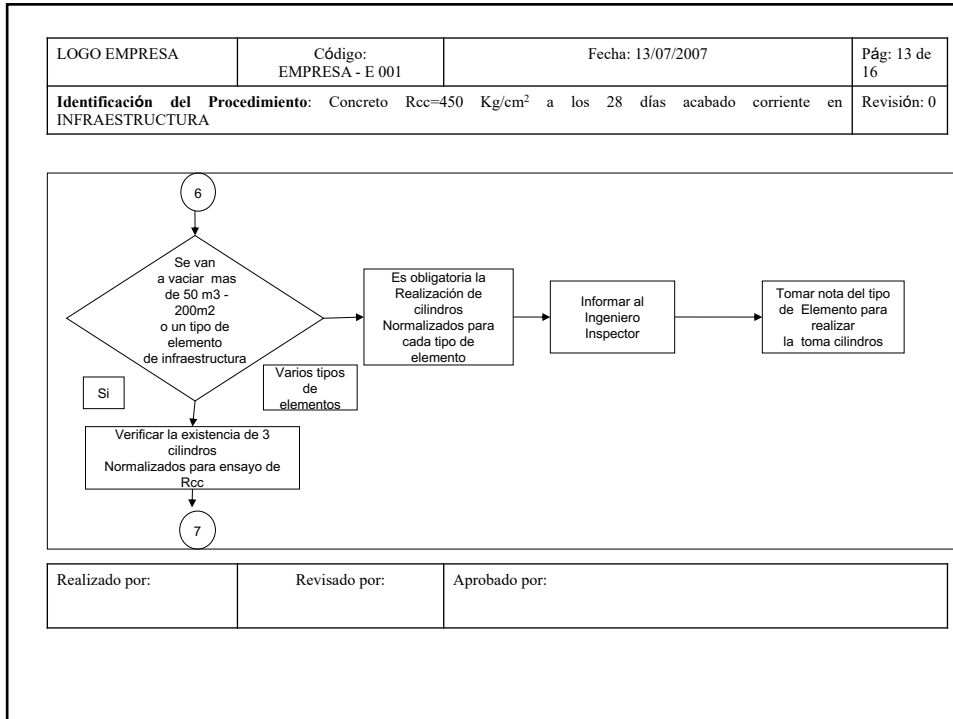


31

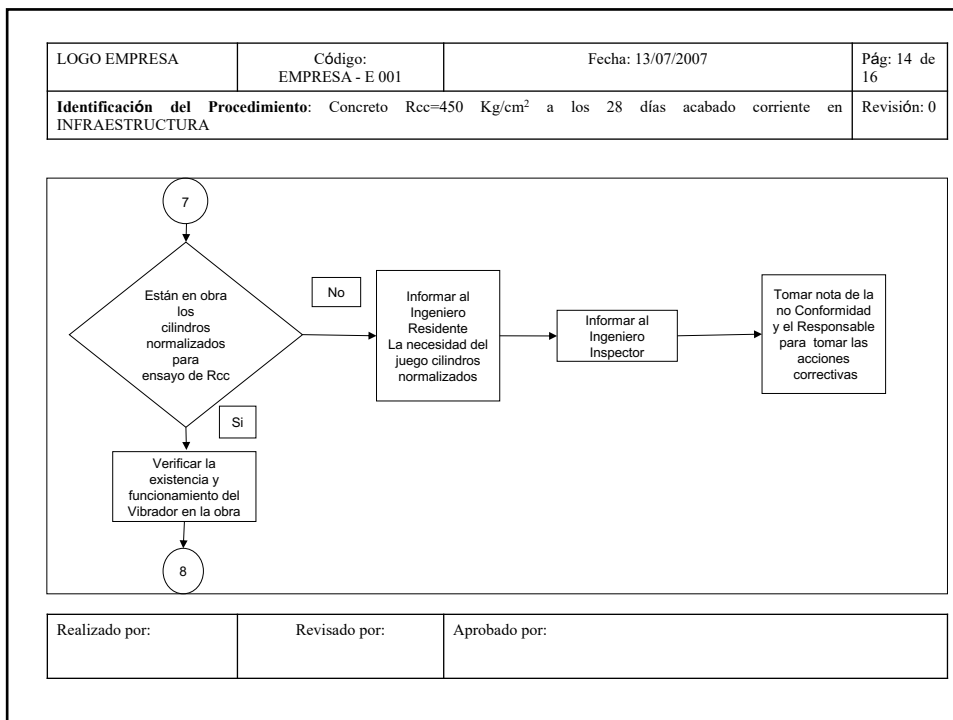


32

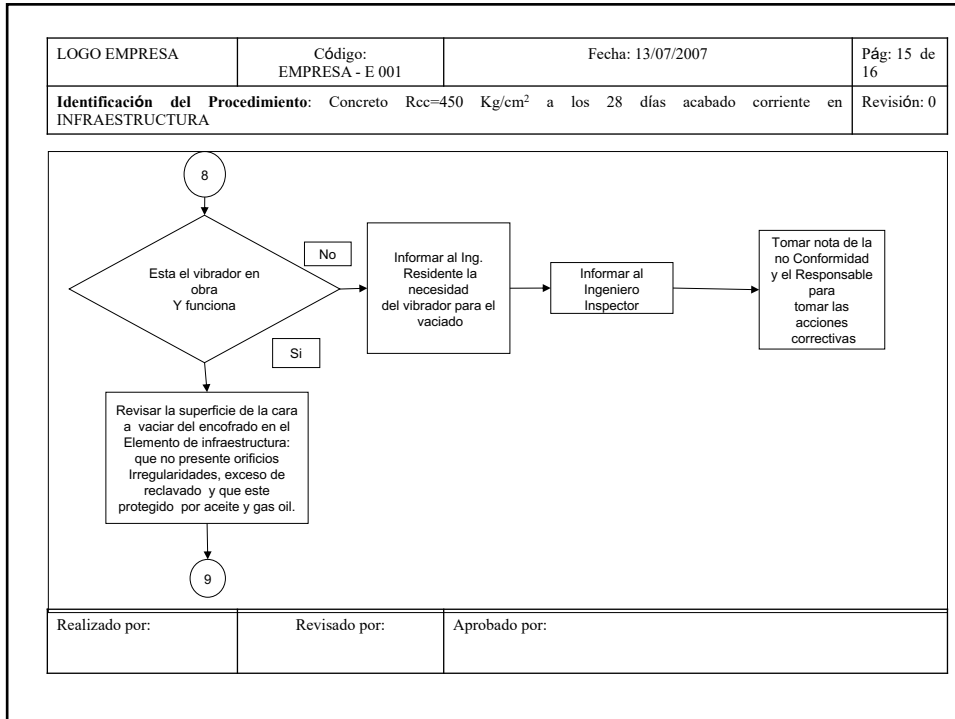




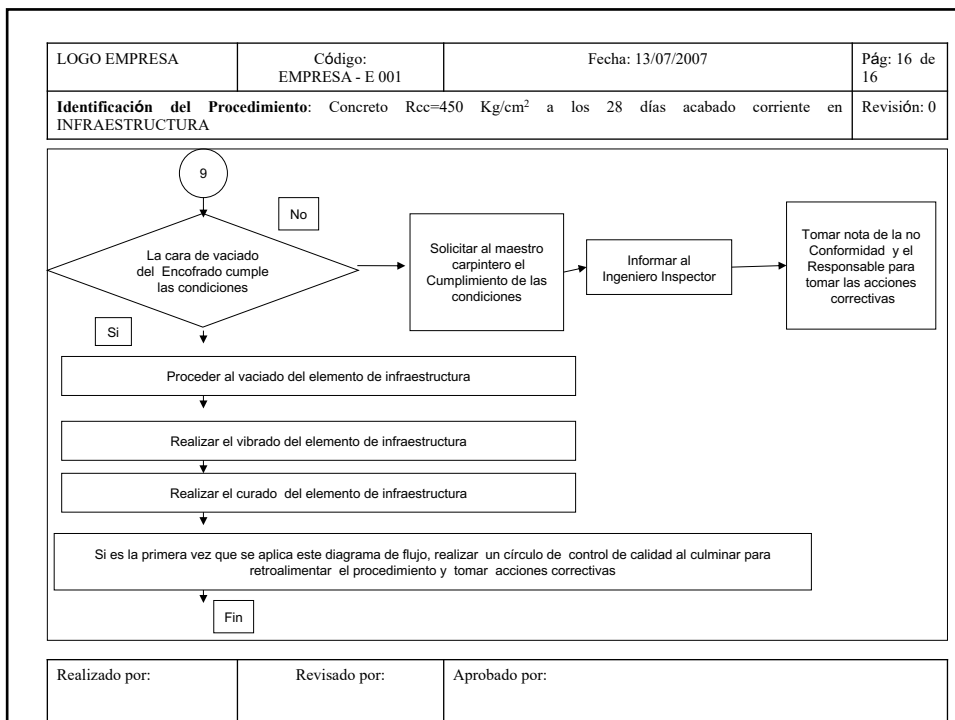
33



34



35



36

## CONCLUSIONES

En el desarrollo de políticas de calidad en un proceso, no siempre el nivel de satisfacción del cliente debe ser bajo.

Se determinó que el 90% de las edificaciones del estudio, manifiesta síntomas de fallas por corrosión, sin embargo no es concluyente para el resto de las edificaciones ubicadas a diferentes distancias de la costa, afirmar que todas se encuentren en el mismo estado.

La morfología de las fachadas, según los planos de arquitectura analizados de 12 edificaciones de la muestra, suministrados por el Registro Inmobiliario de Tucacas, son mayoritariamente en forma recta y que es poco común observar diseños curvos o semicurvos.

37

## CONCLUSIONES

La información suministrada por los planos estructurales de 4 edificaciones de la muestra, proporcionados por el Registro Inmobiliario de Tucacas, no es lo suficientemente representativa para generar conclusiones concretas al respecto del cotejo planteado inicialmente entre estos planos, las fallas por corrosión levantadas y las entrevistas realizadas a los profesionales.

Por tanto se puede concluir que los usuarios no cuentan con la información necesaria para hacer el seguimiento de los profesionales involucrados en la ejecución de sus inmuebles, lo cual al momento de referirse al marco legal de la aplicación de la responsabilidad decenal deja al cliente sin ninguna referencia de la obra.

Es necesario que las empresas promotoras de edificaciones costeras de uso habitacional, estimen para la post venta un manual de usuario .

38

## **RECOMENDACIONES**

Promover el modelo propuesto entre los profesionales que ejercen en la zona de Tucacas, edificaciones habitacionales de concreto armado.

Implantar el modelo de aseguramiento de la calidad propuesto en una obra de edificación habitacional costera de Tucacas, que se encuentre en fase de proyecto, para darle acompañamiento desde el principio.

Elaborar un flujograma pictográfico, sobre la base del diagrama de flujo propuesto, para facilitar la comprensión de los maestros de obra trabajadores.

Medir el nivel de aceptación de los profesionales y trabajadores una vez implantado el modelo.

Generar las correcciones o modificaciones de los procedimientos planteados que surjan en respuesta de los resultados de los Círculos de Control de Calidad.

39

## **RECOMENDACIONES**

Una vez realizada las mejoras en el modelo de aseguramiento, se debe realizar una inspección visual de la estructura anualmente luego de culminada, para chequear si la estructura presenta síntomas de fallas por corrosión.

Proponer un modelo de aseguramiento de la calidad en los procedimientos que involucren otros sistemas de la edificación, como instalaciones y servicios, para edificaciones habitacionales de concreto armado en las Costas de Tucacas.

Proponer un modelo de aseguramiento de la calidad en los procedimientos que involucren la post venta de los apartamentos, para edificaciones habitacionales de concreto armado en las Costas de Tucacas.

40

## RECOMENDACIONES

Implantar al momento de conceder el permiso de construcción o habitabilidad de una edificación, la elaboración de una ficha técnica que refleje la identificación precisa de los ingenieros calculistas, ingenieros residentes e inspectores, que participan en cada proyecto.

Solicitar a las empresas constructoras o promotoras, una vez culminadas las obras, la entrega en formato digital ante el organismo que competa, de los planos de proyecto estructural, instalaciones y arquitectura, así como la memoria descriptiva del proyecto, a los fines de facilitar el archivo de los organismos públicos, lo cual mejoraría la calidad de sus espacios y la disponibilidad de la información a los usuarios y comunidad en general.

Generar un plan de acción dirigido a usuarios o propietarios, en el cual se identifiquen los pasos a seguir y las acciones a tomar en el caso de presentarse daños en la edificación, a los fines de garantizar la durabilidad de la estructura, la detección a tiempo de problemas y los canales regulares que deberán ser tomados por estos.

41



42



43



**IV CONPAT NACIONAL**



**ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD PARA EDIFICACIONES HABITACIONALES DE CONCRETO ARMADO DURABLE EXPUESTO EN AMBIENTES MARINOS.**



**M<sup>a</sup> Alice Olavarrieta Parisot; 0424 5819818 [ingmariaalice@gmail.com](mailto:ingmariaalice@gmail.com)**

44