

Test af SI 22 Betonimprægnering

Udført af:
Gerónimo Lozano Apolo
Aeronautisk ingeniør og bygningskonstruktør
Professor i bygningskonstruktion ved universitetet i Oviedo, Spanien

**CERTIFICADO s/PROPIEDADES
IMPERMEABILIZANTES Y ENDURECEDORAS
DEL ACEITE YENSEN SI-22**

SUMARIO:

1. OBJETO
2. ORDENACION DEL TRABAJO
3. DESCRIPCION DEL EDIFICIO
4. ENSAYOS REALIZADOS
5. RESULTADOS OBTENIDOS
6. CONCLUSIONES

Peticionario: Ispania Reestauraciones
Informante: Consultores Técnicos



Redactado	D. Gerónimo Lozano	CONSULTORES TECNICOS DE CONSTRUCCION
	D. Alfonso Lozano Martínez-Luengas	
CERTIFICADO s/APLICACION DEL ACEITE YENSEN SI-22		Hoja nº 1

1. OBJETO

El trabajo tiene por objeto certificar las propiedades como impermeabilizante y endurecedor del aceite Jensen SI 22.

Ha sido realizado por Don Gerónimo Lozano Apolo, Dr. Ingeniero y Arquitecto Técnico. Catedrático del Area Ingeniería de la Construcción y por Don Alfonso Lozano Martínez-Luengas, Ingeniero Industrial, ambos profesores de la Universidad de Oviedo.

A tal efecto, durante el mes de Octubre del pasado año 95 se realizó una impregnación en uno de los laterales de la entrada principal de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Gijón, y otra en las mochetas de una de las ventanas de un pequeño patio interior, próximo también a dicha entrada.

2. ORDENACION DEL TRABAJO

Además de los ANTECEDENTES y OBJETO ya expuestos, el trabajo propiamente dicho comienza con una pequeña DESCRIPCION DEL EDIFICIO a fin de describir los problemas que le afectan. Continúa con la explicación de los ENSAYOS REALIZADOS, para analizar posteriormente los RESULTADOS OBTENIDOS. El Certificado finaliza con las CONCLUSIONES que se han deducido de los ensayos previos.

Redactado	D. Gerónimo Lozano	CONSULTORES TECNICOS DE CONSTRUCCION
	D. Alfonso Lozano Martínez-Luengas	
CERTIFICADO s/APLICACION DEL ACEITE YENSEN SI-22		Hoja nº 2

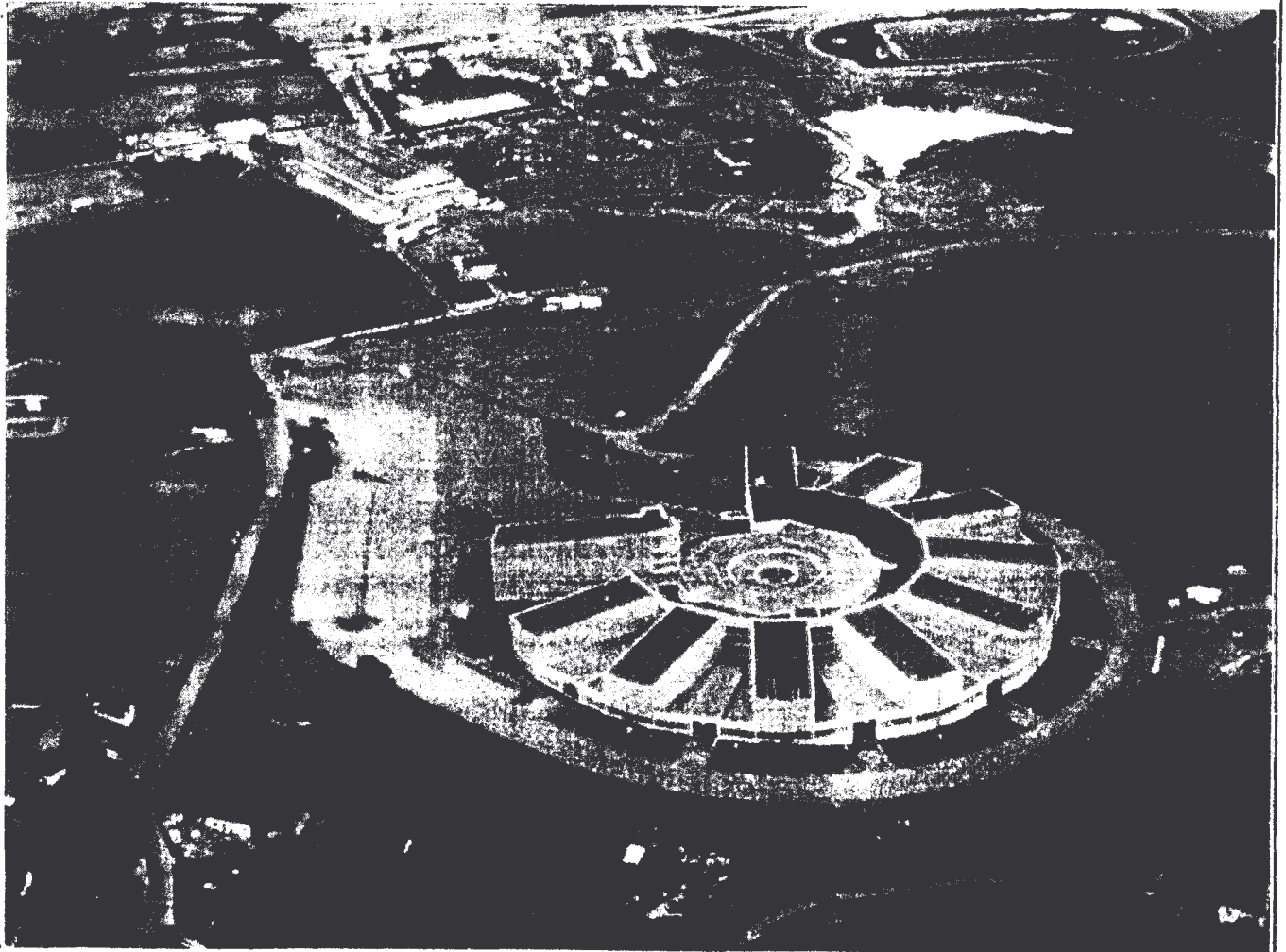
3. DESCRIPCION DEL EDIFICIO

El edificio elegido fué la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales e Ingenieros Informáticos de Gijón. **Fotografía 1.**

Está compuesto de un núcleo central, en el que se ubican los Servicios Administrativos y las Aulas Escalonadas, circundado por diez alas dispuestas en forma de estrella, cada una de las cuáles alberga a un departamento.

En la planta segunda se sitúan los despachos de profesores, en su planta baja las aulas, y en el semi-sótano los talleres y laboratorios.

Está construida con hormigón armado moldeado in situ. Sus cerramientos son de fábrica de ladrillo en algunas zonas; en otras están prefabricados en hormigón.



Redactado	D. Gerónimo Lozano	CONSULTORES TECNICOS DE CONSTRUCCION
	D. Alfonso Lozano Martínez-Luengas	
CERTIFICADO s/APLICACION DEL ACEITE YENSEN SI-22		Hoja nº 3

Aunque tiene una antigüedad de tan sólo catorce años, la contaminación ambiental, el ambiente marino, y sobre todo la mala calidad de los hormigones hace que se encuentre en un avanzado estado de carbonatación.

En las fotografías 2 y 3 se aprecian las armaduras de los cerramientos con un alto grado de oxidación debido al escaso recubrimiento.

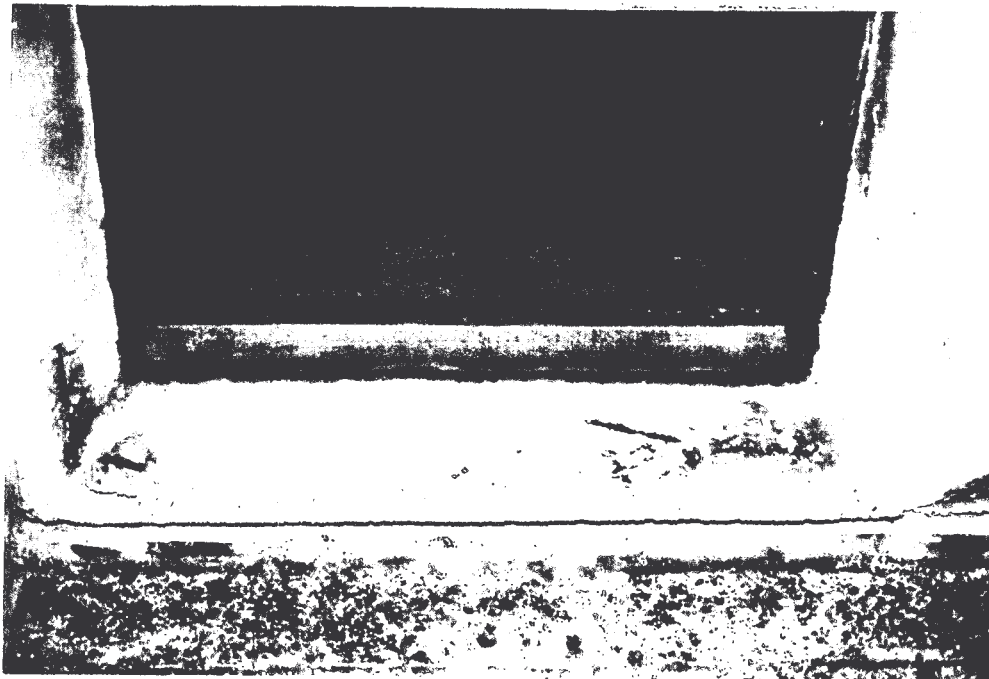


Foto 2

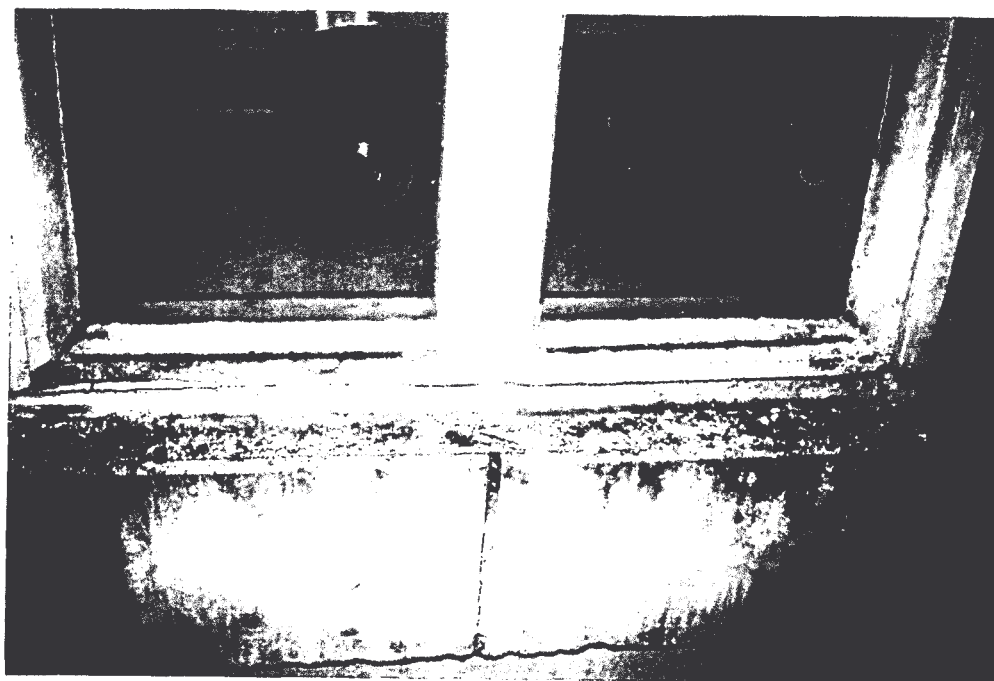
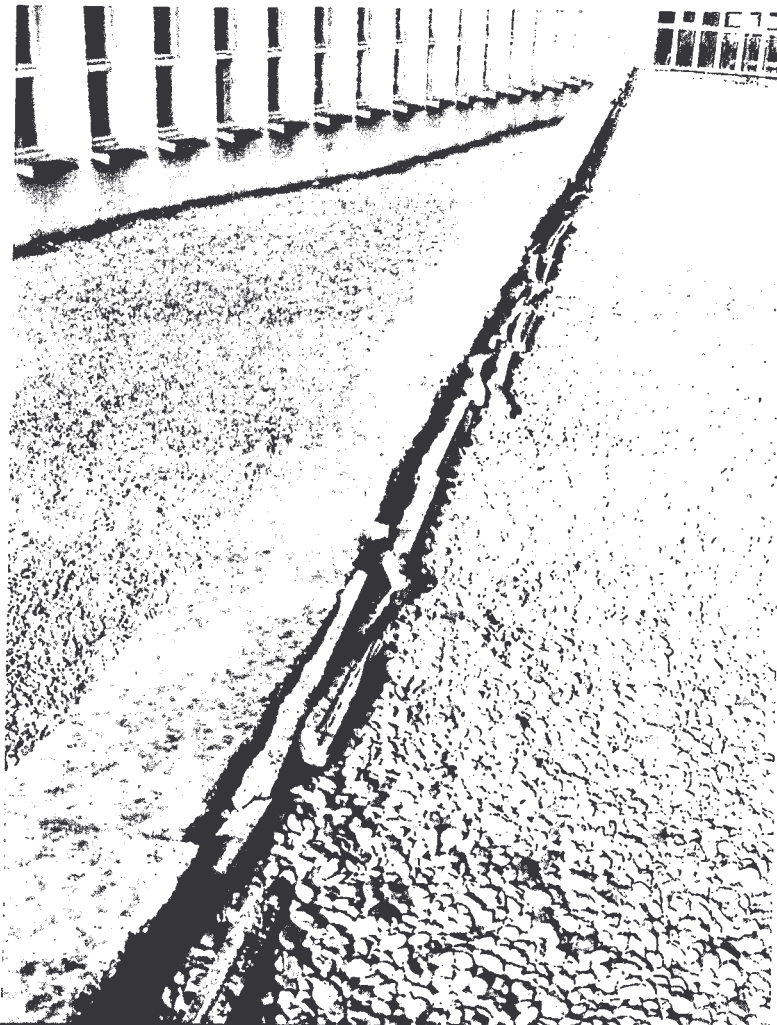


Foto 3

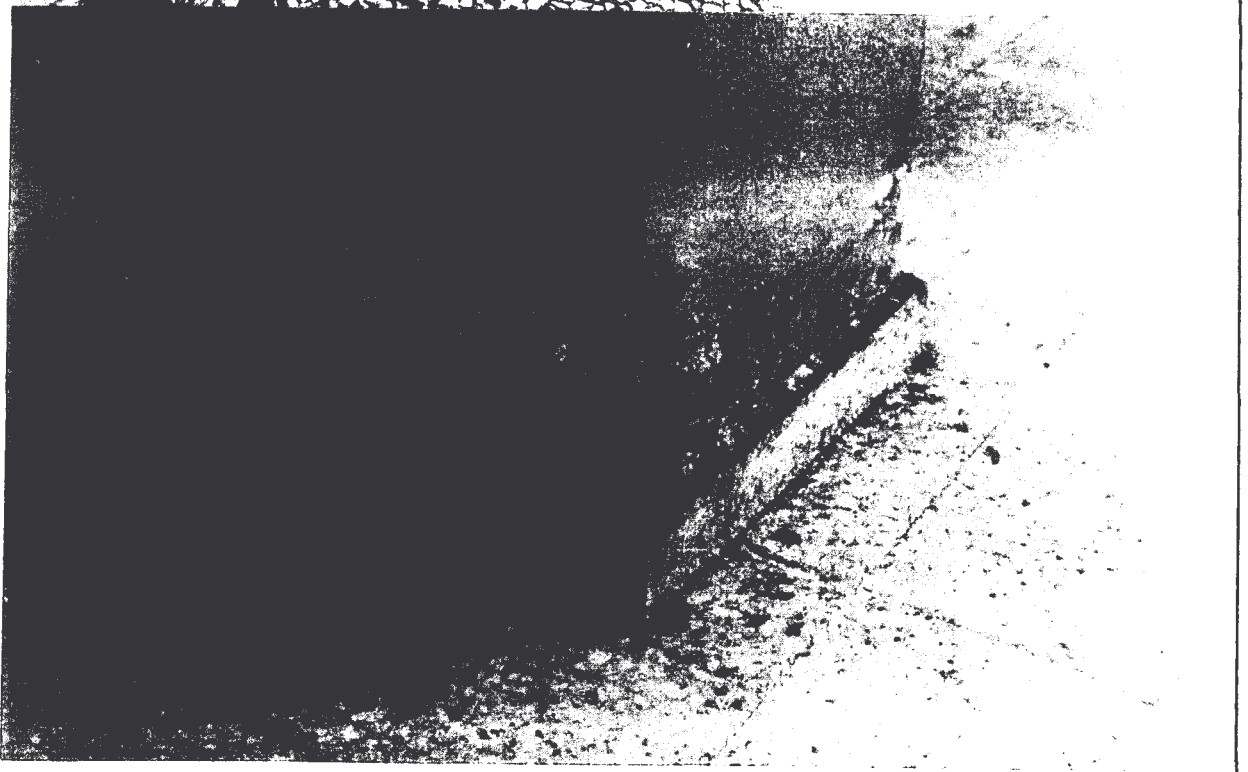
Redactado	D. Gerónimo Lozano	CONSULTORES TECNICOS DE CONSTRUCCION
	D. Alfonso Lozano Martínez-Luengas	
CERTIFICADO s/APLICACION DEL ACEITE YENSEN SI-22		Hoja nº 4



En la fotografía 4 puede verse las roturas habidas en la albardillas de una de las terrazas. Y en la imagen 5 el deterioro del arranque de uno de los pilares.

Foto 4

Foto 5



Redactado	D. Gerónimo Lozano	CONSULTORES TECNICOS DE CONSTRUCCION
	D. Alfonso Lozano Martínez-Luengas	
CERTIFICADO s/APLICACION DEL ACEITE YENSEN SI-22		Hoja nº 5

Durante el mes de junio de 1994, y para conocer el avance en profundidad de la carbonatación, se realizó la prueba de la fenoftaleína. La parte que no se colorea de violeta indica la profundidad de carbonatación. **Fotografía 6.** En el caso particular de la Escuela, se encontró que ésta había progresado hasta los 8 mm inclusive en determinadas zonas. **Imagen 7.**

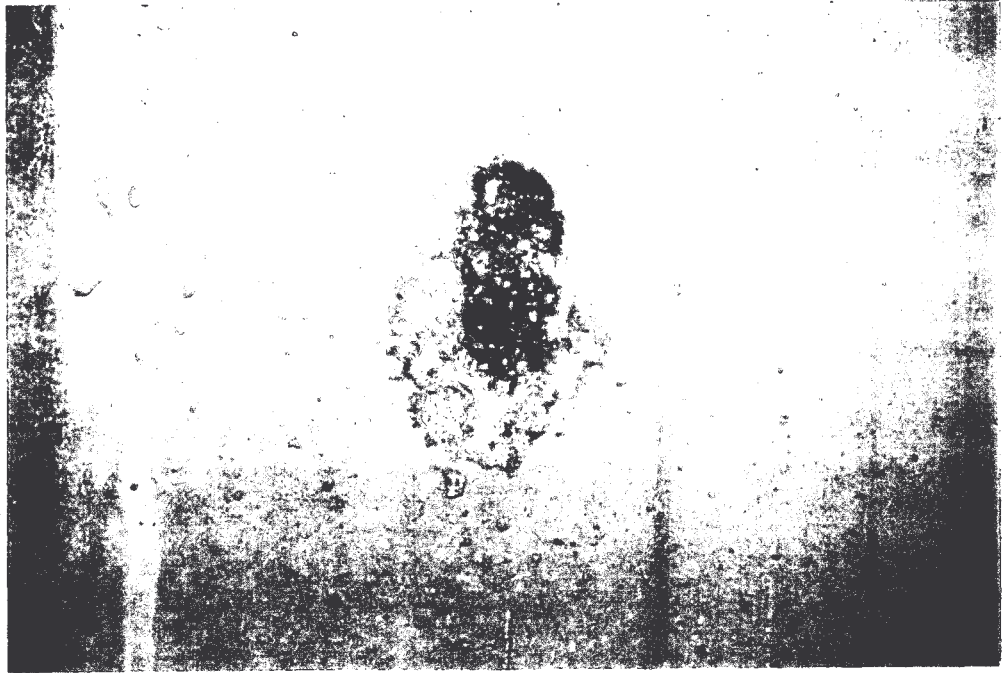


Foto 6



Foto 7

Redactado	D. Gerónimo Lozano	CONSULTORES TECNICOS DE CONSTRUCCION
	D. Alfonso Lozano Martínez-Luengas	
CERTIFICADO s/APLICACION DEL ACEITE YENSEN SI-22		Hoja nº 6

4. ENSAYOS REALIZADOS

La impregnación con el aceite Yensen SI 22 se llevó a cabo durante el 9 de octubre del pasado año 95 sobre una superficie de un metro cuadrado aproximadamente, en la entrada principal del edificio. Se eligió precisamente una zona también afectada por la carbonatación y en la que pudiesen realizarse comprobaciones con otro paramento no tratado.

También se aplicó el mismo tratamiento protector en las moquetas de una de las ventanas situadas en el interior del patio, y que por este motivo estaban muy afectadas de humedad. **Fotografía 8.**



Foto 8

Las propiedades del aceite objeto del estudio se referían básicamente a su poder endurecedor y como repelente del agua .

Para determinar el contenido superficial de humedad se empleó un higrómetro de la firma inglesa Protimeter. Y para obtener dichos valores en profundidad se completó con una sonda de la misma firma aplicada en taladros al efecto.

Redactado	D. Gerónimo Lozano	CONSULTORES TECNICOS DE CONSTRUCCION
	D. Alfonso Lozano Martínez-Luengas	
CERTIFICADO s/APLICACION DEL ACEITE YENSEN SI-22		Hoja nº 7

Respecto a la resistencia a compresión y dureza superficial, se utilizó un esclerómetro o martillo Schmidt, con el que se realizaron dos ensayos de doce golpes cada uno. **Fotografía 9.**



Foto 9

5. RESULTADOS OBTENIDOS

Transcurrido un tiempo de aproximadamente tres meses, en los que el hormigón ha estado expuesto a las inclemencias meteorológicas, el día 22 de enero del 96 se realizó el ensayo de determinación de contenidos de humedad obteniéndose los siguientes resultados:

- Contenido de humedad en superficie no tratada (cara exterior): 11-12%.
- Contenido de humedad en superficie no tratada (interior): 19-21%.
- Contenido de humedad en superficie tratada (cara exterior): 15-17%.
- Contenido de humedad en superficie tratada (interior): 9-11%.

Redactado	D. Gerónimo Lozano	CONSULTORES TECNICOS DE CONSTRUCCION
	D. Alfonso Lozano Martínez-Luengas	
CERTIFICADO s/APLICACION DEL ACEITE YENSEN SI-22		Hoja nº 8

Dichos resultados se han consignado en la tabla 1

	CONTENIDOS DE HUMEDAD	
	Exterior	Interior
Paramento sin tratar	11-12%	19-21%
Paramento tratado	15-17%	9-11%

Y al día siguiente (23/1/96) se aplicó el esclerómetro cuyas tandas de golpes arrojaron los valores resumidos en la tabla 2.

	DUREZA												MEDIA	RESISTENCIA A COMPRESION (kg/cm ²)
Paramento sin tratar	23	28	28	26	30	26	30	36	32	32	30	32	29,42	215
Paramento tratado	34	33	34	32	32	29	34	32	32	36	30	32	32,5	290

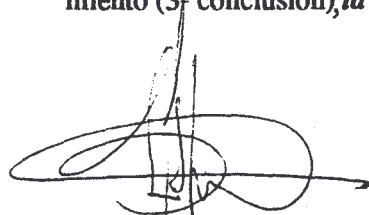
6. CONCLUSIONES

Al haber realizado la impregnación sobre el hormigón, las lecturas del humidímetro no registran valores exactos, pero si muy aproximados del contenido real de humedad. Por éello, como primera conclusión, puede decirse que *tras la aplicación del aceite Yensen SI 22, el hormigón muestra una capacidad de absorción de agua mucho menor, con lo que disminuye en gran medida el peligro de carbonatación.*

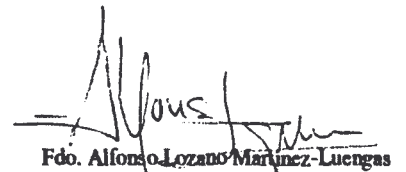
El mayor contenido de humedad en la superficie demuestra (2ª conclusión) *el carácter impermeable del tratamiento, al disminuir la penetración de agua hacia el interior.*

Finalmente y por lo que respecta al carácter endurecedor del tratamiento (3ª conclusión), *la dureza superficial se incrementó en 34,8%.*

Gijón, 28 de Febrero de 1996



Fdo. Gerónimo Lozano Apolo
Dr. Ingeniero Aeronáutico y Arquitecto Técnico
Catedrático del Area de la Construcción
de la U. de Oviedo



Fdo. Alfonso Lozano Martínez-Luengas
Ingeniero Industrial
Profesor Contratado de la U. de Oviedo

Redactado	D. Gerónimo Lozano	CONSULTORES TECNICOS DE CONSTRUCCION
	D. Alfonso Lozano Martínez-Luengas	
CERTIFICADO s/APLICACION DEL ACEITE YENSEN SI-22		Hoja nº 1



GROSS. & ENTREPRENØR

J. P. HANSENS^s Eftf. ApS.

K. E. MØLLER JENSEN
PRÆSTETOFTEN 3
5471 SØNDERSØ
TLF. 64 89 10 88
FAX 64 89 13 14



REFERENCE OG TEST AF: SI 22 BETONIMPRÆGNERING

SI-22 betongulvimprægnering

Produkt:

Basisk væske til fortynding med vand.

Anvendelse:

Til imprægnering af betongulve af enhver art.

Virkemåde:

Produktet indeholder et stof, der gennemfugter betonen således, at det trænger dybt ned i overfladen. Det forener sig med betonens frie kalk og krystalliserer denne, hvorved det bliver en integreret del af overfladen.

Tekniske egenskaber:

Trænger dybt ned i overfladen og forsegler denne, øger slidstyrken mange gange og gør gulvet permanent støvfrit. Hindrer indtrængen af vand, olie og fedt. Gør betonen syrefast og resistent mod de fleste kemikalier.

SI-22 kan ikke skabe et godt gulv af en dårlig smuldrende beton, men normale gulve, som er korrekt behandlet med produktet, tåler stålborstning uden at støve.

Mal kode 00-1

Eneste specialfirma, som gennem 35 år, har imprægneret træ og betongulve med dertil egnede produkter, og idag kun miljøvenlige systemer.

MATERIALER TIL TRÆ, TERRAZZO OG BETON - INDUSTRIGULVE ER VORT SPECIALE



GROSS. & ENTREPRENØR

J. P. HANSENS^s Eftf. ApS.

K. E. MØLLER JENSEN
PRÆSTETOFTEN 3
5471 SØNDERSØ
TLF. 64 89 10 88
FAX 64 89 13 14



1. Produktnavn / Leverandør:

SI 22 Betonimprægnering

2. sammensætning

Navn	indh. %	Klass.
Alkalisalte	>30	C; R34
Vand ad 100%		--

3. Fare identifikation:

Ætsningsfare ved kontakt med øjne, hud, indånding samt indtagelse.

4. Førstehjælp:

Ved stænk i øjnene: Skyl grundigt med vand. søges læge. **Hud:** Vask grundigt med vand og sæbe. Søg læge. **Indånding:** Skyl næse og svælg med vand. Frisk luft. **Indtagelse:** Drik vand eller mælk. Undgå opkast. Søg læge.

5. Brandbekæmpelse:

Kan ikke brænde. Slukningsmidler retter sig efter omgivelserne.

6. Forholdsregler ved uheld:

Spild opsamles på egnet beholder og sendes til destruktion. Må ikke udledes til kloaker eller vandløb.

7. Håndtering og opbevaring:

Mekanisk udsugning skal forefindes ved tågedannende håndtering. Nødbruser og øjenskylleflaske skal forefindes. Bland aldrig produktet med andre kemikalier. Opbevares frostfrit i veltillukket emballage.

8. Eksponeringskontrol / personlige værnemidler:

Grænseværdi: 2,1 mg/m³
Under arbejdet skal anvendes beskyttelsehandsker og -briller/ansigtsskærm samt forklæde og støvler.

9. Fysisk / kemiske egenskaber:

Vægtfylde: 1,32
pH: 11,5
Opløselighed: 100% i vand

10. Stabilitet og reaktivitet:

Produktet er stabilt. Ingen reaktivitet kendt.

11. Sundhedsfarlige egenskaber:

Alkalisalte:

LD₅₀ oral rotte: 500 mg/kg
Produktet virker stærkt ætsende på hud, øjne og slimhinder. Danner ødemer med risiko for varig skade.

12. Miljøoplysninger:

Produktet skal neutraliseres før udslip. pH over 9 har ætsende effekt på fisk.

LC₅₀ fisk (*Lepomis macrochirus*) pH 10,5

LC₅₀ fisk *Gambusia affinis*: 125 mg/l

EC₅₀ *Daphnia Magna*: 40-240 mg/l

13. Bortskaffelse:

EAK kode 200115 basisk affald. Affald betragtes ikke som farligt gods. Emballagen kan sendes til forbrænding. EAK kode 200103 småt plast.

14. Transport oplysninger:

UN nr: 3266 ADR/RID 8; 47c IMDG kl.8; 8147-1

15. Oplysninger om regulering:

Ætsende indeholder silikatopløsning.

Farlig ved indtagelse. Ætsningsfare.

Må ikke opbevares sammen med nærings- og nydelsesmidler samt foderstoffer.

Undgå kontakt med hud og øjne.

Kommer stoffet på huden, skylles straks grundigt med vand og læge kontaktes.

Lovgivningsinformation: Bektg. nr.: 581/1996, 69/1996, 801/1997, ADR konventionen 1997.
Grænseværdi for stoffer og materialer 1996

16. Andet:

Anvendelsesbegrænsninger: Må ikke anvendes af unge under 18 år.

Krav om særlig uddannelse: Intet

Udarbejdet den 19. jan. 1998

Eneste specialfirma, som gennem 35 år, har imprægneret træ og betongulve med dertil egnede produkter, og idag kun miljøvenlige systemer.

MATERIALER TIL TRÆ, TERRAZZO OG BETON - INDUSTRIGULVE ER VORT SPECIALE



GROSS. & ENTREPRENØR

J. P. HANSENS^s Eftf. ApS.

K. E. MØLLER JENSEN
PRÆSTETOFTEN 3
5471 SØNDERSØ
TLF. 64 89 10 88
FAX 64 89 13 14



STØVBINDING AF BETONGULVE MED SI-22.

Novo. Kalundborg.....	kvm.	5.140.
Novo. Bagsværd.....	---	8.295.
Amagerværket. Lager.....	---	1.456.
Kastrup Lufthavn.....	---	1.166.
Novo. Kalundborg.....	---	2.930.
F.D.M. Lyngby.....	---	1.648.
Hammerholmen. Avedøre Holme.....	---	1.000.
Nordholmen. Avedøre Holme.....	---	700.
Asnæsværket. Kalundborg.....	---	7.750.
Roskildevej 228. Rødovre.....	---	560.
Novo. Kalundborg.....	---	800.
Adam Transport. Avedøre Holme.....	---	4.600.
Novo. Kalundborg.....	---	2.320.
Det Norske Forsvar. Flyhangar.....	---	6.400.
P.H.Winther. Århus.....	---	800.
F.D.B. Glostrup.....	---	7.880.
Holmegårdsskolen. Glostrup.....	---	7.900.
Aluminor Nordisk Kabel.....	---	1.200.
Ballerup Matrialegård.....	---	800.
Petterson & Dalner A/S. Borup.....	---	1.500.
Nordisk Handelshus. Ishøj.....	---	1.850.
Weishaupt. Kbh.....	---	950.
Vestas Vindmøller. Ringkøbing.....	---	11.000.

Eneste specialfirma, som gennem 35 år, har imprægneret træ og betongulve med dertil egnede produkter, og idag kun miljøvenlige systemer.

MATERIALER TIL TRÆ, TERRAZZO OG BETON - INDUSTRIGULVE ER VORT SPECIALE



GROSS. & ENTREPRENØR

J. P. HANSENS^s Eftf. ApS.

K. E. MØLLER JENSEN

PRÆSTETOFTEN 3

5471 SØNDERSØ

TLF. 64 89 10 88

FAX 64 89 13 14



STØVBINDING AF BETONGULVE MED SI-22.

K. Dideriksen. Bjæverskov.....kvm.	300.
Lola. Nakskov.....---	2.300.
K.T.A.S. Kbh.....---	5.700.
Hammerholmen. Avedøre Holme.....---	700.
K.T.A.S. Kbh.....---	600.
Astik. Rødby.....---	700.
Rørgangen. Karlslunde.....---	800.
Lola. Nakskov.....---	550.
Håndværker gangen. Slangerup.....---	240.
Sony. Lager. Kbh.....---	9.510.
K.T.A.S. Kbh.....---	4.650.
Tuborg Nord. Kbh.....---	2.860
Axel Eriksen. Herlev.....---	1.210.
D.S.B. Køge.....---	250.
Buch & Diecmann. Farum.....---	3.500.
Vandteknins Institut. Hørsholm.....---	900.
Thyregod. Maskinfabrik.....---	2.000.
Asnæsværket. Kalundborg.....---	250.
Gåsdalens Bygningsindustri. Vestbirk.....---	1.750.
Thyregod. Metalfabrik.....---	2.015.
Velterm. Østbirk.....---	2.160.
Søborg Ny Postbygning.....---	800.
Kann Rasmussen Industri. Vestbirk.....---	2.243.
J.P.Dam. Randers.....---	736.

Eneste specialfirma, som gennem 35 år, har imprægneret træ og betongulve med dertil egnede produkter, og idag kun miljøvenlige systemer.

MATERIALER TIL TRÆ, TERRAZZO OG BETON - INDUSTRIGULVE ER VORT SPECIALE



GROSS. & ENTREPRENØR

J. P. HANSENS^s Eftf. ApS.

K. E. MØLLER JENSEN
PRÆSTETOFTEN 3
5471 SØNDERSØ
TLF. 64 89 10 88
FAX 64 89 13 14



STØVBINDING AF BETONGULVE MED SI-22.

Civilforsvaret. Hedehusene.....kvm.	2.400.
Aasted Chocolate. Farum.....---	2.630.
O.S.Plast. Farum.....---	2.829.
Nordisk Handelshus. Ishøj.....---	2.400.
Vallensbæk Rådhus.....---	530.
Føtex. Kalundborg.....---	800.
O.S.Plast. Farum.....---	3.900.
Magi. Ballerup.....---	1.200.
Adam Transport. Avedøre Holme.....---	2.050.
Svend Hounosen. Farum.....---	1.950.
B.B.C. Fredericia.....---	700.
Bäncke Ug. Ballerup.....---	2.140.
Rosengården. Avedøre Holme.....---	5.500.
Metro. Helsingør.....---	1.500.
Brønnum. Herlev.....---	800.
R.&S. Værksted. Birkerød.....---	200.
Interpress. Borre, Møn.....---	1.500.
Bella Center. Kbh.....---	5.812.
N.K.T. Glostrup.....---	1.390.
Magi. Ballerup.....---	2.200.
Beecham-Lamco. Tåstrup.....---	700.
Form. Glostrup.....---	1.200.
K.T.A.S. Kbh.....---	1.450.
Copy. Kbh.....---	810.

Eneste specialfirma, som gennem 35 år, har imprægneret træ og betongulve med dertil egnede produkter, og idag kun miljøvenlige systemer.

MATERIALER TIL TRÆ, TERRAZZO OG BETON - INDUSTRIGULVE ER VORT SPECIALE



GROSS. & ENTREPRENØR

J. P. HANSENS^s Eftf. ApS.

K. E. MØLLER JENSEN
PRÆSTETOFTEN 3
5471 SØNDERSØ
TLF. 64 89 10 88
FAX 64 89 13 14



STØVBINDING AF BETONGULVE MED SI-22.

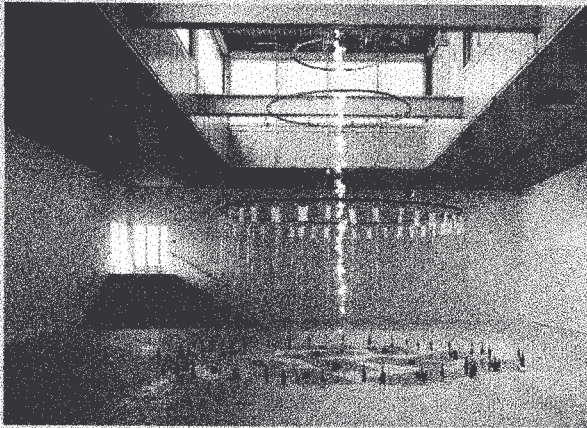
Chem-Trend. Glostrup.....kvm.	710.
Schultz A/S. Århus.....---	1.734.
Autotransit. Avedøre Holme.....---	5.115.
Løvchall. Randers.....---	530.
Kosan Chrisplant. Århus.....---	4.716.
Kastrup Lufthavn.....---	400.
Mila Beslag. Humlebæk.....---	750.
Garageanlæg. Lübeck. Tyskland.....---	10.000.
Arken, Museum. Ishøj.....---	5.000.
Kraft-Varmeværk. Svendborg.....---	7.180.
Desitek A/S. Søndersø.....---	400.

Eneste specialfirma, som gennem 35 år, har imprægneret træ og betongulve med dertil egnede produkter, og idag kun miljøvenlige systemer.

MATERIALER TIL TRÆ, TERRAZZO OG BETON - INDUSTRIGULVE ER VORT SPECIALE

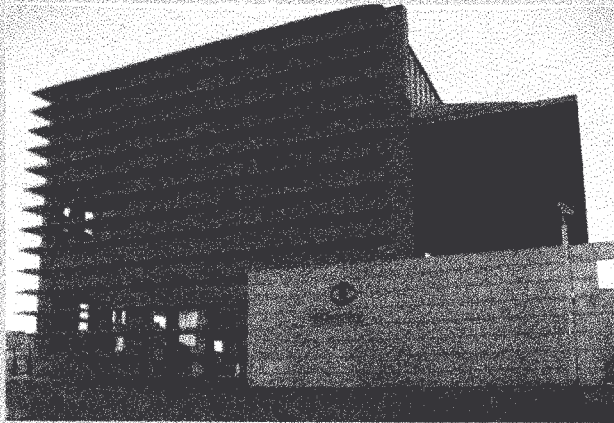
TRATAMIENTO HORMIGÓN JENSEN SI-22

Es un proceso de impregnación de gran poder de penetración (de 5 a 10 mm), según la calidad de éste, que mantiene el poro totalmente abierto, formulado en



Galería Larga Museo Arken. Copenhagen

base a productos naturales (Sin DISOLVENTES), indicado para el tratamiento de hormigón y hormigón cemento, tanto para interior como para exterior, existiendo la posibilidad de dar todos los colores, incluido el blanco.- Las super-



Productora Redacción Siete Ciudad de la Imagen

ficies tratadas adquieren una dureza excepcional, de tal modo que no se desprende polvo alguno (aún rayándolas con un cepillo de acero), además de proporcionar mayor realce del hormigón y disminuir sensiblemente la carbonatación. Se recomienda su uso en lugares de alta carga (grandes superficies, aparca-

mientos, almacenes de transporte, museos, etc.), ya que es resistente a las manchas y no necesita mantenimiento. En los países escandinavos se han tratado más de 850.000 m² y en España, se han realizado, como obras ms significativas: REDACCION 7 (JENSEN color exterior 2.000 m²). Arquitecto Antonio González Cordón. Madrid GALERIA MAX ESTRELLA (JENSEN color pavimento 300 m²). Madrid. GALERIA LUIS GURRIARAN (JENSEN color pavimento 150 m²). Madrid ESTUDIO PEREZ PITA .Coruña ELOY DIEZ. Tiendas en Santander En ejecución; PRESIDENCIA DEL GOBIERNO CANARIO . Estudio Artengo, Menis y Pastrana. S/C. de Tenerife. En proyecto; AEROPUERTO DE BARCELONA. Estudio Junquera-Pérez Pita. Barcelona FUNDACION OTEIZA. Estudio Saéz de Oiza. Navarra - TORRES BLANCAS. Madrid

